Nachlaß von Prof. N. Malta
608.

SUOMALAISEN ELÄIN- JA
KASVITIETEELLISEN SEURAN

VANAMON
KASVITIETEELLISIÄ JULKAISUJA

OSA 3

ANNALES BOTANICI

SOCIETATIS ZOOLOGICÆ-BOTANICÆ
FENNICÆ

VANAMO

TOM. 3

Lun. 1934: 395.

HELSINKI 1932-1933

HELSINKI 1932—1933
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

OSA 3. — TOM. 3.

Siv.-Pag.

N:o 1. Vaheri, Erkki, Jyväsjärven kasvillisuus. (5 tekstikuvaa ja 3 tekstitaulukkoa.) 1932 ..... I—V; 1—47

Deutsches Referat: Die Vegetation des Jyväsjärvi-Sees ..... 48—51

N:o 2. Aario, Leo, Vegetation und postglaziale Geschichte des Nurmijärvi-Sees. (19 Abbildungen und 13 Tabellen im Text nebst einer Kartenbeilage.) 1933 I—VI; 1—127

Suomenkielinen selostus: Nurmijärven kasvillisuus ja kehitys jääkauden jälkeen ..... 128—132

N:o 3. Pohjala, Leo, Äyräpäänjärven vesikasvillisuudesta. (37 tekstikuvaa ja 40 tekstitaulukkoa.) 1933 .... I—VI; 1—106

Deutsches Referat: Über die Wasservegetation des Äyräpäänjärvi-Sees ..... 107—114

N:o 4. Pantsar, Laini, Äyräpäänjärven vesikasvilajien ekologiaa. (14 tekstikuvaa ja 6 tekstitaulukkoa.) 1933 ..... I—VI; 1—127

Deutsches Referat: Autökologische Untersuchungen über die Wasserpflanzen des Äyräpäänjärvi-Sees ..... 128—131

N:o 5. Kasvitieteellisiä tiedonantoja ja kirjoitelmia. 2. — Notulae botanicae. 2. (5 tekstikarttaa ja 3 tekstitaulukkoa.) 1933 ..... 1—26

Linkola, K., Regionale Artenstatistik der Süsswasserflora Finnlands 3

—»— Über die Flora und Vegetation in den Seen Ylä-, Keski- und Ala-Vekarainen im Kirchsp. Sulkava, Mittelfinnland 13

Pohjala, Leo, Potamogeton rutilus Wolfg. in Finnland gefunden 23

Ulvinen, Arvi, Leersia oryzoides Sw. an der Mündung des Kymi-Flusses in Südfinnland 24

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/annales-botanici-fennici_1932_3_1

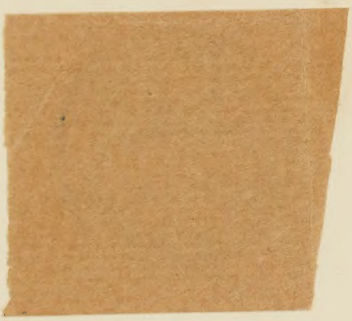
Suomalaisen Eläin- ja Kasvitieteellisen Seuran Vanamon
Kasvitieteellisiä Julkaisuja
Osa 3. N:o 1.
Annales Botanici Societatis Zoologicæ-Botanicæ Fennicæ Vanamo
Tom. 3. N:o 1.

JYVÄSJÄRVEN KASVILLISUUS

ERKKI VAHERI

5 tekstikuvaa ja 3 tekstitaulukkoa.

Deutsches Referat:
Die Vegetation des Jyväsjärvi-Sees.



HELSINKI 1932

HELSINKI 1932
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

ALKULAUSE.

Keväällä 1931 sain prof. K. LINKOLAlta tehtäväkseni suorittaa lähinnä floristisia ja kasvisosiologisia tutkimuksia Jyväsjärvessä. Myöhemmin samana keväänä Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liiton tehtyä aloitteen Suomen järvien kasvituotannon selvittämiseksi liitettiin myös tämä puoli tutkimusohjelmaan. Kesällä 1931, pääasiassa heinä- ja elokuun aikana, suoritin sitten työn, jonka tulokset näkyvät tästä kirjoituksesta.

Työn suunnittelussa ja tämän kirjoituksen kuntoon saattamisessa olen saanut arvokkaita ohjeita ja apua prof. K. LINKOLAlta, jolle pyydän lausua parhaat kiitokseni.

Tri H. BUCH on määrännyt sammalet, tri C. CEDERCREUTZ levät ja maist. I. HIDÉN on oikaissut putkilokasvinimistön piakkoin ilmestyvän, laatimansa kasvion mukaiseksi. Työskentelyssä Jyväsjärvellä on apulaisenani ollut sisareni, opettajatar AIMI VAHERI. Heille kaikille lausun parhaat kiitokseni.

SISÄLLYSLUETTELO.

Sivu

I. Jyväsjärven ja sen ympäristön yleinen luonne 1
II. Tutkimusmetodit 4
III. Vesikasviyhdyskuntien kuvaus 6
1. Vesisaraikot 6
Carex gracilis-ass. 6
C. vesicaria-ass. 7
C. gracilis — C. vesicaria-ass. 7
C. elata-ass. 7
C. gracilis — Lysimachia thyrsiflora — Equisetum-ass. 8
2. Kortteikot 8
Equisetum limosum-ass. 8
3. Ruovokot 9
Phragmites communis-ass. 9
Scolochloa festucacea-ass. 10
Phragmites — Scolochloa-ass. 11
Scirpus lacuster-ass. 11
Phragmites — Scirpus lacuster-ass. 12
Scolochloa — Scirpus lacuster-ass. 12
Phragmites — Scolochloa — Scirpus lacuster-ass. 12
Glyceria maxima-ass. 12
Scirpus eupaluster-ass. 13
Phragmites — Equisetum-ass. 13
Scolochloa — Equisetum-ass. 13
Phragmites — Scolochloa — Equisetum-ass. 13
Scirpus lacuster — Equisetum-ass. 14
Phragmites — Nymphaea-ass. 14
Scolochloa — Potamogeton natans-ass. 14
4. Ilmaversoruohostot 14
Alisma plantago-aquatica-ass. 14
Lysimachia thyrsiflora-ass. 15
Sparganium ramosum-ass. 15
Sparganium simplex-ass. 16
5. Kellulehtiruohostot 16
Potamogeton natans-ass. 16

Sivu

Sagittaria sagittifolia-, S. natans-ass. ... 16
Sparganium Friesii-ass. ... 17
Nymphaea candida-ass. ... 17
Nuphar luteum-ass. ... 18
Nymphaea — Nuphar-ass. ... 18
Nymphaea — Sparg nium Friesii-ass. ... 18
Nymphaea — Equisetum-ass. ... 18
Nymphaea — Ceratophyllum-ass. ... 19
Polygonum amphibium-ass. ... 19
Polygonum amph. — Potamogeton natans-ass. ... 19
Glyceria fluitans-ass. ... 19
6. Uposruohostot ... 20
Potamogeton perfoliatus-ass. ... 20
P. gramineus-ass. ... 20
P. pusillus-ass. ... 20
P. obtusifolius-ass. ... 21
Helodea canadensis-ass. ... 21
Ranunculus peltatus-ass. ... 21
7. Näkinpartais-yhdyskunnat ... 21
Nitella Wahlbergiana-ass. ... 21
8. Pohjaruohostot ... 21
Elatine hydropiper — E. triandra-ass. ... 21
Scirpus acicularis-ass. ... 22
9. Irtokelluja-yhdyskunnat ... 22
Lemna minor-ass. ... 22
10. Pohjasammalistot ... 22
11. Kulttuurin vaikutuksesta syntyneet kasvustot ... 22
IV. Kasvillisuuden peittämä pinta-ala Jyväsjärvessä ... 23
V. Jyväsjärven vesikasvillisuus-yhdistymätyypeistä ... 26
VI. Laiduntamisen ja veneliikenteen vaikutus kasvillisuuteen ... 31
VII. Painokvantitatiiviset määräykset ... 35
VIII. Jyväsjärven järvityyppi ... 40
IX. Luettelo Jyväsjärven ja sen rannan kasveista ... 42
Kirjallisuusluettelo ... 47
Deutsches Referat ... 48

I. JYVÄSJÄRVEN JA SEN YMPÄRISTÖN YLEINEN LUONNE.

Jyväsjärvi sijaitsee Jyväskylän kaupungin eteläpuolella. Järvi kuuluu Päijänne—Kymijoen vesistöön muodostaen keskusjärven pohjoisesta laskeville vesireiteille, jotka Tourujoki ja Korkeakoskenjoki yhdistävät Jyväsjärveen. Tästä vedet edelleen 600—700 m:n pituista salmimaista Äijälänjokea pitkin virtaavat Päijänteeseen.

Muodoltaan Jyväsjärvi on pitkulainen, länsi-itäsuuntainen ja keskeltä, Lutakon- ja Peltoniemen kohdalta, niin kaventunut, että se jakautuu itäiseen (suurempaan) ja läntiseen puoliskoon. Järven suurin pituus on 5.2 km, leveys 1.75 km ja pinta-ala 3.56 km². Rantaviivan pituus on 13.8 km (Helle 1916, s. 257).

Maantieteellisen aluejaon mukaan Jyväsjärvi kuuluu Järvi-Suomen Jyväskylän vuoriseutuun, missä graniittiselänteet ja kuvut kohoavat 70—100 m yläp. Päijänteen pinnan. Järven itä-rannalla nousee Aittovuori 110 m:n, länsi-osan etelä-rannalla Ylistönmäki 65 m:n ja pohjoisrannalla Jyväskylän harju 64 m:n relatiiviseen korkeuteen. Muualla järven lähiympäristö on matalaa viljelyksen ja asutuksen valtaamaa aluetta. Yleisin maalaji on moreeni. Savikoita on Tourulan seudulla sekä Tallilahden ja Äijälänjoen ympäristössä. Kallioperä pistää esille järven rannalla vain muutamissa paikoissa.

Järven pohja on yleensä savea. Peltoniemen—Korkeakoskenlahden välillä se on paikotellen hiekkaa ja soraa. Liejumuodostus on muutamin paikoin verrattain voimakas. Mutakerros on yleensä ohut.

Jyväsjärven laajimmat matalikot ovat Mattilanniemen itäpuolella, Lutakonniemen edustalla, Pitkäruohon ympärillä, Tallilahdessa ja Aittoniemen länsipuolella. Muualla järvi on rannalta ulapalle mentäessä nopeasti syvenevä. Tästä syystä jääkin vesikasvillisuusvyöhyke näillä kohdin hyvin kapeaksi. Suurin syvyys on järven itäosassa, 26.5 m.

Kuva 1. Jyväsjärven kasvillisuusalue (pilkutettu).

Hydrografisesta toimistosta saamieni tietojen mukaan on vesirajan paikka Jyväsjärvessä kuluneen 25 vuoden aikana vaihdellut huomattavasti. V. 1921 on keskivedenpinta ollut matalimmillaan l. 77.85 m y.m. Korkeimmillaan on keskivedenpinta ollut v. 1924 l. 78.70 m y.m. Kesällä 1931 se oli 78.37 m y.m. eli 2 cm korkeammalla Päijänteen pintaa. Korkeimmillaan vedenpinta on kevättulvien aikana, matalimmillaan syyskesällä. Vedenpinnan vuotuinen korkeusero on n. 1 m.

Suuren osan hydrografisista samoin kuin muistakin Jyväsjärveä koskevista tiedoista olen saanut lehtori L. Helteen kirjoituksesta »Jyväsjärvi» (Terra 1916, siv. 257—273). Hänen mukaansa saavuttaa pintaveden lämpö heinäkuun lopulla suurimman arvonsa, vaihdellen eri vuosina 24°—28° (tutkimuskausi vv. 1912—1916). Kesäkuukausien keskilämpö vaihteli v. 1915 seuraavasti: kesäkuulla 13.5°, heinäkuulla 21.4° ja elokuulla 17.7°. Eri syvyydessä lämpötila myös huomattavasti vaihtelee. Jäidenlähdön aikana vesi on kauttaaltaan + 4°, heinäkuun lopulla v. 1915 sen lämpötila oli 5 m:n syvyydessä + 20° ja 14 m:n syvyydessä + 15° C (Helle 1916, s. 268). Pintaveden vuotuinen lämpötilanvaihtelu tapahtuu siis seuraavasti: oligotypus ⇄ mesotypus (⇄ polytypus). Eri vesikerrosten välinen lämpötilan kiertokulku on oligotypys ⇄ mesotypus (vrt. Naumann 1932, siv. 7).

Veden väri on keltaisenruskea. Tuulella väri muuttuu harmahta-

Kuva 2. Jyväsjärveä ympäristöineen etelästä pohjoista kohti nähtynä. Kaupunkia näkyy kuvan vasemmassa yläkulmassa.

vaksi veteen liettyneen saven vaikutuksesta. Läpikuultavuus on pienin toukokuussa ja suurin lokakuussa (v. 1915 toukok. 76.5 cm, lokak. 194 cm). Jyväsjärvi kuuluu siis mesohumosisiin (vrt. NAUMANN ja BLOMGREN 1925) järviin. Läpikuultavuus muuttuu huomattavasti tuulen vaikutuksesta (HELLE 1916, siv. 265). Eräänä päivänä v. 1915 etelätuulen vallitessa läpikuultavuus oli Kylmänoronlahdessa 141 cm, keskellä järveä 137 cm ja kaupungin rannassa 72 cm; parin vuorokauden kuluttua olivat vastaavat luvut 82, 46 ja 23 cm.

Erittäin tuntuvana esiintyy k u l t t u u r i n v a i k u t u s kaikkialla Jyväsjärven piirissä. Varsinaisia metsärantoja ei enää ole. Ainolan ja Iltarannan, Aittoniemen ja Lammasveden perukan kohdalla metsä tosin ulottuu rantaan, mutta huvila-asutus antaa näille seuduille kulttuurileiman. Kaupunki- ja tehdaskulttuurin vaikutuksesta on järven pohjoisrannan ja Ylistönniemen alkuperäinen asu muuttunut täydelleen. Veneliikenne, rantaveden täyttäminen, tukkilautat y.m. ovat näiltä kohdin hävittäneet kasvillisuuden käytännöllisesti katsoen kokonaan. Muualla Jyväsjärven rannoilla ovat veneliikenne, tukkilautat, laiduntaminen, kalastus (etenkin katiskat) ja osittain niitto muuttaneet kasvillisuusvyöhykkeen alkuperäistä kokoonpanoa erittäin tuntuvasti, kuten myöhemmin luvussa VI tulemme osittain näkemään.

II. TUTKIMUSMETODIT.

K a s v i l l i s u u d e n t u t k i m i s e s s a ovat lähtökohtana olleet kasvustot, joita on eroitettu verraten ahdasta assosiatiokäsitettä käyttäen. Kasvustoista on tehty lajiluetteloita, merkiten kasvien tiheys (runsaus) NORRLIN'in tunnettua asteikkoa noudattaen; assosiatiokuvauksissani sulkeissa olevat numerot tarkoittavat, ellei toisin mainita, NORRLIN'in asteikon mukaisia tiheysarvoja. Kasvillisuuden tarkemmassa tutkimisessa olen käyttänyt $^1/_4$ m^2:n kokoisia ruutuja, joista on laskettu versoluku ja arvioitu peittäväisyysprosentti. Näitä pikkuruutuja on tutkittu kaikkiaan 128.

K a r t o i t u s. Hyvin oleelliselta osalta tutkimukseni perustuu vesikasvillisuuden kartoittamiseen. Pohjakarttana on käytetty topografikartan lehtiä XXVII. 33 ja 34 Jyväskylän ympäristöstä. Kartoitus on suoritettu mittak. 1 : 1000, joten verrattain pienetkin kasvustot on voitu ottaa huomioon. Kartoitusmenetelmä on ollut yksinkertainen. Apuna käyttäen 20 m:n mittanauhaa on rantaviivalla määrätty pisteitä, joitten kohdalta on mitattu kasvillisuusvyöhykkeen ja välillä olevien kasvustojen leveys. Tällä tavoin on saatu runsaasti tarkoin määrättyjä pisteitä, joitten perusteella ympäristön kasvustot on voitu silmämääräisesti piirtää. Useissa paikoin on myös kasvustojen rannansuuntainen pituus mitattu, varsinkin silloin kun kasvusto on ollut avoveden ympäröimänä. Piirustus on tapahtunut millimetripaperille, josta kartta on pantografin avulla pienennetty mittak. 1 : 2000. Pinta-alalaskut, joihin myöhemmin tekstissä ilmoitetut pinta-alatiedot perustuvat, on kuitenkin suoritettu alkuperäisistä piirroksista. Niillä kohdin, joissa mittauksia ei ole suoritettu, on kartoitus tapahtunut silmämääräisesti. Kartan luotettavuutta lisää tällöin kasvillisuusvyöhykkeen kapeus, joten eri kasvustojen rajakohdat on voitu määrätä rantaviivan kiinnepisteiden mukaan.

Kustannussyistä ei tässä voi tulla kysymykseen koko kasvillisuuskartan julkaiseminen. Pieniä tyypillisiä rannan kohtia on pienennettyinä nähtävänä karttapiirroksissa siv. 29. Sivulla 2 oleva yleiskartta on valmistettu pienentäen ja suuresti yleistäen yksityiskohtaisesta suurkartasta.

Painokvantitatiivisessa tutkimuksessa käytetty metodi on selvitetty myöhemmin luvussa VII, siv. 35.

III. VESIKASVIYHDYSKUNTIEN KUVAUS.

Assosiatioryhmittelyssä on käytetty Linkolan (1932 a, s. 49) esittämää jakoa. Sekakasvustojen sijoitus on tuottanut vaikeuksia varsinkin silloin, kun niissä on runsaasti ja enemmän tai vähemmän tasaväkisesti eri elomuotoihin kuuluvia kasveja. Tällöin on yleensä fysiognomisesti leimanantavat kasvit määränneet sijoituksen. Esim. *Phragmites — Nymphaea*-ass. on viety ruovokoihin, vaikka lumpeikko kasvustoissa peittää veden pinnan miltei kauttaaltaan (siv. 14), *Nymphaea — Equisetum*-ass. on viety kellulehtiruohostoihin, koska korte kasvustoissa on verrattain harvaa (5).

1. VESISARAIKOT.

Carex gracilis-assosiatio.

Carex gracilis-kasvustoja on 72. Yhteinen pinta-ala on 5,500 m² l. 1.8 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko vaihtelee 1—800 m², tavallisimmin se on 10—100 m². Kasvustot esiintyvät 0—85 cm:n vedessä tavallisimmin kapeana, paikotellen katkeavana vyönä tai leveinä (5—10 m), venekulttuurin paloittelemina, suorakaiteen muotoisina aloina. Laajimmat *Carex gracilis*-saraikot ovat Pitkäruohon ympärillä ja Tallilahdessa. Levein yhtenäinen viilosaravyö on Pitkäruohossa (keskimäärin 10 m). Viilosaraikoista rajoittuu 58 rantaan, 8 on *Calamagrostis lanceolata-*, *Phalaris-*, *Glyceria fluitans-* tai *Scolochloa*-kasvustojen järven puolella ja loput 8 pieninä kasvustoina järviruovokon tai avoveden ympäröiminä. Versojen kokonaispituus on 65—170 cm. Korkein viilosaraikko kasvoi 85 cm:n vedessä, nuokkuvat lehdet oikaistuina, 170 cm korkeana. Luonnostaan se oli 120 cm korkeata. Fertiilisyys 411 versolla 2.7 %.

Täysin puhdasta *Carex gracilis*-saraikkoa tuskin tapaa. Tavallisesti on joukossa yksityisiä *Carex elata*-mättäitä tai varsinkin Talli-

lahdessa ja Aittoniemen rannalla runsaasti *Carex vesicaria*a. Näitten lisäksi on yleisesti saraikoissa tavattavina sekoituslajeina mainittava *Equisetum* (6), *Lysimachia thyrsiflora* (4—7), *Cicuta virosa* (3—4) ja *Myosotis scorpioides* (4). Paikotellen tavataan saraikossa ± runsaasti *Calamagrostis lanceolata*, *C. purpurea*, *Phalaris arundinacea*, *Scolochloa*, *Pedicularis palustris*, *Galium palustre*, *Nasturtium palustre*, *Scirpus eupaluster*, *Polygonum amphibium* ja *P. amphibium mf. terrestris*. Veneliikenteen ja laiduntamisen vaikutuksesta saraikkoon ks. siv. 31.

Carex gracilis muodostaa sekakasvustoja *Carex vesicaria*n, *Lysimachia thyrsiflora*n ja *Equisetum limosum*in kanssa, jotka lisäävät viilosaran kasvu-aluetta 5,600 m².

Carex vesicaria-assosiatio.

Kasvustoja on 10. Yht. pinta-ala 550 m² l. 0.2 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko vaihtelee 2—380 m², tavallisin suuruus on 10—30 m². Laajimmat kasvustot ovat Tallilahdessa. Veden syvyys kasvupaikoilla 0—85 cm. Kasvustot ovat yleensä rannan suuntaisia kapeita vöitä. Versojen kokonaispituus 80—140 cm. Fertiilejä versoja niukasti.

Carex vesicaria-kasvustoissa on sekoituslajeina samat kasvit kuin *Carex gracilis*-kasvustoissakin.

Carex gracilis—Carex vesicaria-assosiatio.

Kasvustoja on 4 sijaiten samoilla seuduin kuin *Carex vesicaria*-saraikotkin. Yht. pinta-ala 5,400 m² l. 1.8 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko on 300—2,300 m². Tallilahden perukassa rajoittuu kapea kasvustovyö molemmin puolin *Calamagrostis lanceolata — Phalaris arundinacea*-kasvustoihin, joten näitä kasveja on siellä runsaasti sekoituslajeina. Muut suhteet samat kuin *Carex gracilis*- ja *Carex vesicaria*-kasvustoissa.

Carex elata-assosiatio.

Carex elata-kasvustoja on Lammasveden ympäristössä muutamin paikoin (4 kasvustoa) yhteensä 40 m²:n alalla (0.01 % vesikasvustojen alasta). Veden syvyys kasvupaikoilla ja versojen pituus yleensä samat kuin *Carex graciliksella.*

Carex gracilis-saraikossa etenkin Pitkäruohossa on verrattain runsaasti *Carex-elata*-tuppaita, mutta en ole erottanut tätä eri assosiatioksi.

Carex gracilis Lysimachia thyrsiflora Equisetum limosum-assosiatio.

Yksi kasvusto on Korkeakoskenlahdessa 200 m²:n alalla (0.07 % vesikasvustojen alasta). Tällainen yhdyskunta muodostuu helposti paikoille, missä veneliikenne on hävittänyt alkuperäisen tiheän saraikon, joten bioottisesti heikommat lajit pääsevät siinä rehoittamaan.

2. KORTTEIKOT.

Equisetum limosum-assosiatio.

Kortekasvustoja on 46. Yht. pinta-ala 21,900 m² l. 7.2 %vesikasvustojen alasta. Kasvustoista rajoittuu 16 rantaan, 18 on *Carex gracilis-*, *Phalaris-*, *Calamagrostis lanceolata-*, *Glyceria fluitans-*, tai pienten *Scolochloa*-kasvustojen ulkopuolella ja loput 12 kasvustoa etäämpänä rannasta *Phragmites-*, *Scirpus lacuster-* ja *Scolochloa*-kasvustojen yhteydessä. Muodoltaan kasvustot ovat matalassa vedessä rannansuuntaisesti pitkulaisia tai syvemmällä mutkaisia aloja. Kasvustojen koko on 50—3,500 m², tavallisesti 300—600 m². Veden syvyys kasvupaikoilla on 0—135 cm, rehevimmät kasvustot 40—60 cm:n vedessä. Laajimmat kasvustot ovat Seminaarinlahdessa ja Tallilahden suussa. Levein vyöhyke on ensinmainitussa paikassa (keskimäärin 20 m). Tiheys kasvustoissa vaihtelee 5—10; 1 m²:n alalla saattaa esiintyä 800 versoa (peittäv. 95 %). Parissa kasvustossa, joitten yht. pinta-ala on 4,200 m², on tiheys 5. Versojen kokonaispituus on 18—200 cm, tavallisimmin 80—120 cm. Pisin verso, 200 cm, todettiin 135 cm:n vedessä. Fertiilisyys 838 yksilöllä 0.8 %.

Equisetum-kasvustot saattavat olla jokseenkin puhtaita. Tavallisimmin tiheimmissäkin kasvustoissa on sentään harvassa *Lysimachia thyrsiflora* (4—7), *Scolochloa* (4—5), *Phragmites* (4—5), *Calamagrostis lanceolata* (4), *Alisma* (4), *Cicuta virosa* (3), *Carex gracilis* (4—7) ja *Scirpus lacuster* (4—5). Harvoissa kortteikoissa saavat lisäksi kellulehtiruohot sopivan kasvupaikan. Niistä mai-

nittakoon *Sagittaria sagittifolia*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton gramineus*, *P. natans* ja *Nymphaea* sekä uposruohoista *Utricularia vulgaris* (4) ja *Ceratophyllum* (6) (Seminaarinlahti).

Sekakasvustoja *Equisetum* muodostaa *Phragmiteksen*, *Scolochloan*, *Scirpus lacusteri*n ja *Nymphaean* kanssa.

3. RUOVOKOT.

Phragmites communis-assosiatio.

Järviruovokoita on eri puolilla järveä kaikkiaan 63 kasvustoa. Yht. pinta-ala on 73,000 m² l. 24.1 % vesikasvustojen alasta. Kasvustoista on 4 pientä kiinni rantaviivassa, 16 on avoveden ympäröimää saareketta ja muut ovat milloin *Carex gracilis*- (useimmiten), milloin *Equisetum*-, *Glyceria fluitans*- tai *Scolochloa*-kasvustojen järven puolella. Kasvustojen suuruus on 10—16,000 m², tavallisimmin 300—800 m². Muoto on rantaan ja rantakasvustoihin liittyvissä suorakaidetta lähenevä, avoveden ympäröimissä ± pyöreähkö, pitkulainen tai eri tavoin säännötön. Laajimmat kasvustot ovat Tourulan poukaman — Aittoniemen välillä, Pitkäruohon ympäristössä ja Seminaarinlahdessa. Levein yhtenäinen *Phragmites*-vyö on ensinmainitussa paikassa (keskimäärin 130 m). Veden syvyys kasvupaikoilla on 40—200 cm (203 cm), rehevimmät kasvustot 40—140 cm:n vedessä. Versojen kokonaispituus on 40—100 cm:n vedessä 170 –275 cm, 100—140 cm:n vedessä 200 –310 cm ja 140—200 cm:n vedessä 280—325 cm. Pisimmät versot ovat yleensä kasvustojen ulkolaidassa. Suurin yksityinen versopituus todettiin 175 cm:n syvyydessä 325 cm:ksi. Versoluku vaihtelee 1 m²:n alalla 20—104 (peittäv. 3—40 %), ollen tavallisimmin 40—60 (15—20 %). Fertiilisyys (473 versolla) 56 %.

Erikoisesti kolmessa paikassa ruoko kasvaa huomiotaherättävän rehevänä, nimittäin Seminaarinlahdessa Lempipuron edustalla ja Mattilanniemen uima-aukeaman lähettyvillä sekä Sulkulan poukamassa. Viimemainitussa paikassa suoritettujen lehtien pituus- ja leveysmittausten vertailu muualla tehtyihin osoittaa rehevyyden ilmenemisen lehtien pituudessa. Kolmen ylimmän lehden keskiarvomitat (ja vaihtelu) 20 versolla ovat: Sulkulassa pituus 22 (12.0—32.0), 34 (28.0 –40.0) ja 40.5 (35.5—46.0) cm, leveys 2 (0.8—3.3),

2.4 (0.8—4.0) ja 3.5 (2.8—4.1) cm. Muualla pituus 19 (9.0—29.0), 22 (9.0—34.0) ja 21.5 (8.5—34.0) cm, leveys 2.7 (1.5—3.9), 3.1 (1.9—4.3) ja 2.9 (1.5—4.3) cm.

Järviruovokot saattavat olla aivan puhtaita, etenkin esiintyessään avoveden ympäröimänä saarekkeena. Tavallisesti kasvustoissa on niukasti tai niukanpuoleisesti, joskus runsaastikin esiintyviä sekoituslajeja, joista yleisimmät ovat *Equisetum* (5—7), *Scolochloa* (5—7), *Scirpus lacuster* (5—7), *Polygonum amphibium* (4—5), *Potamogeton natans* (4—5) ja *Nymphaea* (4—6). Usein tavataan myös hajallisena *Glyceria fluitans*, *Alisma*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Carex gracilis*, *Utricularia vulgaris*, *Sparganium simplex*, *Sp. Friesii* ja *Nuphar luteum*. — Veneliikenteen vaikutuksesta ruovokkoon ks. siv. 33.

*Equisetum*in, *Scolochloa*n, *Scirpus lacuster*in ja *Nymphaea*n kanssa ruoko muodostaa sekakasvustoja (ks. siv. 24), jotka lisäävät järviruovon kasvu-alaa 19,000 m².

Scolochloa festucacea-assosiatio.

Kasvustoja on 121. Pinta-ala on yht. 25,300 m² l. siis 8.4 % kasvillisuuden koko alasta. Kasvustojen suuruus vaihtelee 5—2,600 m², tavallisimmin se on 75—200 m². Kasvustojen muoto on yleensä sama kuin *Phragmiteksella*. Avoveden ympäröimät saarekkeet ovat kuitenkin useimmiten pitkulaisia, loivasti mutkareunaisia. Rengaskasvustoja, jollaisia tunnetaan esim. Äyräpäänjärvestä, ei Jyväsjärvessä ole. Kuitenkin parissa paikassa, Iltarannan ja Aittoniemen edustalla, *Scolochloa*-kasvustojen sisään on muodostunut pyöreähköjä aukkopaikkoja, jotka toinen kasvi, edellisessä paikassa *Scirpus eupaluster* ja jälkimäisessä *Alisma plantago*, on vallannut. Rehevimmät ja suurimmat kasvustot ovat Seminaarin- ja Korkeakoskenlahdissa sekä Pitkäruohon ympäristössä. Veden syvyys 0—1.5 m vedessä ei näytä sanottavasti vaikuttavan *Scolochloa*n esiintymiseen. Niinpä 21 kasvustoa on kiinni rantaviivassa, 42 liittyy rannempana oleviin *Calamagrostis*-, *Phalaris*-, *Carex*- (useimmiten), *Equisetum*- (usein), tai *Glyceria fluitans*-kasvustoihin, 15 on avoveden ympäröimää saareketta ja loput 43 ovat *Phragmites*- ja *Scirpus lacuster*-kasvustojen yhteydessä syvässä vedessä. Veden syvyys kasvupaikoilla on 40—155 cm, laajimmat 100—140 cm:n vedessä (3 yli 1,000 m²:n kasvustoa). Versojen kokonaispituus on 40—80 cm:n

vedessä 125—205 cm, 80—120 cm:n vedessä 150—225 cm ja 120—155 cm:n vedessä 180—280 cm. Pisin verso, 280 cm, kasvoi 155 cm:n vedessä. Lehtien pituus vaihtelee 27.5—38.0 cm ja leveys 0.9—1.3 cm. Fertiilisyys (317 versolla) on 51 %.

Scolochloa-kasvustot saattavat esiintyä jokseenkin puhtaina, kuitenkin niissä tavallisesti on sekoituslajeja, joista yleisimmät ovat samat kuin *Phragmites*-kasvustoissa. Näissä usein esiintyvien lisäksi tavataan *Scirpus eupaluster*, *Sagittaria sagittifolia*, *S. natans*, *Ceratophyllum* ja *Alopecurus aequalis*.

Scolochloa muodostaa sekakasvustoja *Equisetumin*, *Phragmiteksen*, *Scirpus lacusterin* ja *Potamogeton natansin* kanssa, jotka lisäävät sen kasvu-alaa 14,800 m² (ks. siv. 24).

Phragmites—Scolochloa-assosiatio.

Phragmites-Scolochloa-kasvustoja on 5. Yht. pinta-ala on 2,700 m² l. 0.9 % vesikasvustojen alasta. Osa näistä kasvustoista voidaan pitää myös vaihettumisvyöhykkeenä *Scolochloa-* ja *Phragmites*-kasvustojen välillä.

Scirpus lacuster-assosiatio.

Kaislikoita on 53. Yht. pinta-ala on 9,200 m² l. siis 3 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen suuruus vaihtelee 10—1,400 m², tavallisimmin se on 80—200 m². Laajimmat kasvustot ovat Aittoniemen ympärillä, Tallilahdessa ja Peltoniemen—Ainolan välillä. *Scirpus*-kasvustot ovat joko *Phragmites-* (useimmiten), *Scolochloa-* tai *Equisetum*-kasvustojen ulkolaidassa kapeina vöinä tai järvelle päin suuntautuvina kolmiomaisina kärkinä (29 kasvustoa) tai ne ovat avoveden ympäröimiä pitkulaisia ja hyvin ehytlaitaisia saarekkeita (20 kasvustoa), harvemmin *Phragmites-* tai *Scolochloa*-kasvustojen keskellä (4 kasvustoa). Kaisla-vöitten ja -saarekkeitten leveys vaihtelee 2—20 m. Saarekkeitten pituus on 10—56 m. Veden syvyys kasvupaikoilla vaihtelee 70—190 cm; rehevimmät kasvustot ovat 100—140 cm:n vedessä. Versojen kokonaispituus on 70—100 cm:n vedessä 130—230 cm, 100—140 cm:n vedessä 180—270 cm ja 140—180 cm:n vedessä 210—287 cm. Pisin verso, 287 cm, todettiin 187 cm:n vedessä. Fertiilisyys 592 versolla on 71 %.

Scirpus lacuster muodostaa varsin puhtaita kasvustoja, kuten

Oittisen edustalla. Tavallisimmat sekoituslajit ovat *Equisetum* (4—5), *Phragmites* (4—6), *Scolochloa* (4—6) ja *Polygonum amphibium* (5). Harvemmin tavataan kaislikossa *Potamogeton natans*, *Sparganium Friesii*, *Nymphaea* tai *Ceratophyllum* (4—5) (Seminaarinlahdessa).

Scirpus muodostaa sekakasvustoja *Equisetum*in, *Phragmiteksen* ja *Scolochloa*n kanssa. Nämä kasvustot lisäävät kaislan kasvualaa 14,700 m²:llä.

Phragmites—Scirpus lacuster-assosiatio.

Kasvustoja on 6. Yht. pinta-ala on 3,500 m² l. 1.15 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko on 70—1,600 m². Laajimmat ovat Tallilahdessa ja Tourulan poukamassa. Sekoituslajit ovat samat kuin *Scirpus lacuster*-kasvustoissa.

Scolochloa—Scirpus lacuster-assosiatio.

Kasvustoja on 4. Yht. pinta-ala on 2,800 m² l. 0.9 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko vaihtelee 20—1,600 m². Suurin kasvusto on Aittoniemen lähellä. Sekoituslajit ovat samat kuin yleensä *Scolochloa*-kasvustoissa.

Phragmites—Scolochloa—Scirpus lacuster-assosiatio.

Kasvustoja on 5. Yht. pinta-ala on 7,200 m² l. 2.4 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko vaihtelee 350—3,500 m². Laajimmat ovat Äijälänjoen—Tallilahden välillä ja Tourulan poukamassa. Sekoituslajit ovat samat kuin *Phragmites*-kasvustoissa.

Glyceria maxima-assosiatio.

Kasvustoja on 17. Yht. pinta-ala 600 m² l. 0.2 % vesikasvustojen alasta. Kasvustot ovat yleensä pieniä, alle 100 m² suuruisia. Muodoltaan lähentelevät ne ympyrää. Kasvustot ovat Lammasveden, Tallilahden ja Tourulan poukaman rantavedessä. Veden syvyys kasvupaikoilla 20—100 cm.

Kasvustot ovat yleensä hyvin tiheitä, joten sekoituslajeja on vähän. Tavallisimmat ovat *Phragmites*-, *Scirpus eupaluster* ja *Scolochloa*.

Scirpus eupaluster-assosiatio.

Kasvustoja on 70. Yht. pinta-ala on 3,600 m² l. 1.2 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko on 1—600 m², tavallisimmin 10—50 m². Laajimmat kasvustot ovat Pitkäruohon ympärillä. Kasvustot liittyvät joko rantaan (6 kasvustoa) tai ne ovat pieninä saarekkeina rantavedessä tavallisesti venevalkamien kohdalla (42) tai ne liittyvät *Carex-* (useimmiten), *Equisetum-*, *Scolochloa-Phragmites-* tai *Glyceria fluitans*-kasvustoihin (22 kasvustoa). Pienet kasvustot ovat yleensä pyöreähköjä, mutta suuremmat monin tavoin mutkareunaisia. Rantaan liittyvät ovat usein kapeana vyönä. Levein yhtenäinen luikka-ruovokko (2—8 m) on Pitkäruohossa. Veden syvyys kasvupaikoilla on 12—70 cm. Versojen kokonaispituus on 40—125 cm. Pisin verso, 125 cm, nähtiin 70 cm:n vedessä. Kasvustojen tiheys on yleensä 7. 1 m²:n alalla saattaa esiintyä 680 versoa (peittäv. 80 %). Fertiilisyys 589 versolla 40 %.

Scirpus eupaluster muodostaa hyvin puhtaita kasvustoja. Sekoituslajina esiintyvät sentään usein *Equisetum*, *Alisma*, *Sparganium simplex*, *Sagittaria sagittifolia* ja *Glyceria fluitans*. Harvemmin tavataan *Phragmites*, *Scolochloa* ja *Carex gracilis;* Iltarannan edustalla sitäpaitsi runsaasti *Nitella Wahlbergiana*.

Phragmites—Equisetum-assosiatio.

Tähän luettava kasvusto on Tallilahdessa. 2,800 m² laajalla alalla käsittäen 0.9 % vesikasvustojen alasta. Sekoituslajeina ovat *Nymphaea*, *Nuphar*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton natans*, *P. perfoliatus*, *P. obtusifolium* ja *Utricularia vulgaris*.

Scolochloa—Equisetum-assosiatio.

Kasvustoja on 4. Yht. pinta-ala on 2,000 m² l. 0.6 % vesikasvustojen alasta. Sekoituslajit ovat samat kuin *Scolochloa*-kasvustoissa.

Phragmites- Scolochloa—Equisetum-assosiatio.

Kasvustoja on 3. Yht. pinta-ala on 1,900 m² l. 0.6 % vesikasvustojen alasta. Kasvustot ovat Sulkulan poukamassa ja Aittoniemen edustalla. Fysiognomisesti *Phragmites* ja *Scolochloa* antavat

pääleiman, vaikka kaikki kolme kasvia ovat siinä hyvin tasaisesti edustettuina.

Scirpus lacuster—Equisetum-assosiatio.

Kasvustoja on 2, toinen likellä Äijälänjoen läheistä saarta, toinen Aittoniemen edustalla. Yht. pinta-ala on 1,200 m² l. 0.4 % vesikasvustojen alasta.

Phragmites—Nymphaea-assosiatio.

Kasvustoja on 2. Yht. pinta-ala on 900 m² l. 0.3 % vesikasvustojen alasta. Lumpeitten lehdet peittävät veden pinnan miltei kauttaaltaan (5—6). Ruovokko on verrattain tiheää (6—7). Molemmat kasvustot ovat Tallilahdessa. Kasvustot ovat lähes puhtaita. Siellä täällä kasvaa *Potamogeton obtusifolius* ja *P. natans*-versoja.

Scolochloa—Potamogeton natans-assosiatio.

Yksi kasvusto on lähellä Pitkäruohoa, ollen 900 m² laaja ja käsittäen 0.3 % vesikasvustojen alasta. Kasvustoa voidaan pitää *P. natans*- ja *Scolochloa*-kasvustojen yhtymisen kautta muodostuneena. Sekoituslajeina ovat *Equisetum* (4) ja *Polygonum amphibium* (3).

4. ILMAVERSORUOHOSTOT.

Alisma plantago-aquatica-assosiatio.

Kasvustoja on 23. Yht. pinta-ala 3,300 m² l. 1.1 % vesikasvustojen alasta. Kasvustot ovat milloin kiilani rannassa (6), milloin pieninä avoveden ympäröiminä saarekkeina (5) tai liittyvät *Scolochloa-Carex gracilis*- (useimmiten), *Equisetum*- tai *Glyceria fluitans*-kasvustoihin. Laajimmat kasvustot ovat 3—10 m leveinä vyöhykkeinä molemmin puolin Tallilahden suuta. Kasvustojen koko on 1—1,200 m², tavallisimmin 50—150 m². Veden syvyys kasvupaikoilla on 10—75 cm. Versojen kokonaispituus on keskimäärin 80—100 cm. Pisin verso, 133 cm, kasvoi 70 cm:n vedessä. Kasvustojen tiheys vaihtelee 5—7.

Alisma-kasvustot eivät ole koskaan täysin puhtaita, sillä versot kasvavat verrattain harvassa suoden tilaa, valoa ja suojaisan pai-

kan muille kasveille. Tavallisimmat sekoituslajit ovat: *Glyceria fluitans*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Sagittaria sagittifolia*, *S. natans*, *Polygonum amphibium*, *Sparganium simplex*, *Ranunculus sceleratus*, *Potamogeton natans*, *P. gramineus*, *Utricularia vulgaris*, *Carex gracilis*, *Equisetum*, *Scolochloa*, *Scirpus eupaluster* ja *Caltha paluster*. Muutamin paikoin kasvaa *Alisma*-kasvustoissa *Elatine triandra*, *E. hydropiper* ja *Callitriche verna*.

Alisma muodostaa sekakasvuston *Caltha palusteri*n kanssa, joka lisää *Alisma*n kasvu-alaa 500 m².

Lysimachia thyrsiflora-assosiatio.

Kasvustoja on 12. Yht pinta-ala 2,100 m² l. 0.7 % vesikasvustojen alasta. Kasvustot ovat joko kiinni rantaviivassa tai avoveden ympäröiminä saarekkeina tai *Equisetum*-, *Scolochloa*- tai *Carex gracilis*-kasvustojen yhteydessä. Kasvustot tavoittelevat yleensä ympyrän muotoa ollen kuitenkin laidoiltaan hyvinkin mutkaisia. Useimmat kasvustot ovat Äijälänjoen—Tallilahden välillä. Kasvustojen suuruus on 5—400 m², tavallisimmin 10—40 m². Veden syvyys kasvupaikoilla on 4—75 cm. Versojen kokonaispituus on 25—92 cm, tavallisimmin se on 25—50 cm:n vedessä 50—80 cm. Versoluku 1 m²:n alalla vaihtelee 12—60 (peittäv. 3—10 %).

Lysimachia-kasvustot esiintyvät toisinaan lähes puhtaina. Yleisimmin sekoituslajeina ovat *Equisetum* (5—7), *Scolochloa* (4—5), *Alisma* (4), *Carex gracilis* (5—7) ja *Glyceria fluitans* (4—5). Runsaanpuoleisesti esiintyy myös *Sagittaria sagittifolia*, *S. natans*, *Ranunculus reptans*, *R. sceleratus*, *Cardamine pratensis*, *Scirpus eupaluster* ja *S. acicularis*.

Sekakasvuston terttualpi muodostaa *Equisetum*in ja *Carex graciliksen* kanssa.

Sparganium ramosum-assosiatio.

Yksi *Sparganium ramosum*-kasvusto on Seminaarinlahdessa lähellä Mattilanniemen uima-aukiota. Kasvuston pinta-ala on 20 m². Veden syvyys kasvupaikalla on 60 cm. Kasvusto on verrattain harvaa (5) ja kaikki versot, joita on 32, ovat sterilejä. — Sekoituslajeina ovat *Equisetum*, *Alisma* ja *Polygonum amphibium*.

Sparganium simplex-assosiatio.

Kasvustoja on 10. Yht. pinta-ala 750 m² l. 0.25 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko on 15—150 m². Ne rajoittuvat milloin *Scolochloa*-, milloin *Equisetum*- tai *Glyceria fluitans*-kasvustoihin tai ovat pyöreähköjä avoveden ympäröimiä saarekkeita. Veden syvyys kasvupaikoilla on 40—90 cm. Tiheys on 5—7 (peittäv. 35 %).

Tavallisimmat sekoituslajit ovat *Polygonum amphibium*, *Potamogeton natans*, *P. gramineus*, *P. obtusifolius*, *Sagittaria sagittifolia*, *S. natans*, *Alopecurus aequalis*, *Alisma*, *Equisetum*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Scolochloa* ja *Glyceria fluitans*.

5. KELLULEHTIRUOHOSTOT.

Potamogeton natans-assosiatio.

Kasvustoja on 4. Yht. pinta-ala 1,400 m² l. 0.5 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko on 50—1,100 m². Suurin kasvusto (1,100 m²) on Pitkäruohon lähettyvillä, muodostaen lisäksi suurimman *Scolochloa*-kasvuston kanssa 900 m² laajan sekakasvuston. Muodoltaan kasvustot ovat pyöreähköjä tai pitkulaisia. Veden syvyys kasvupaikoilla on 75—175 cm. Tiheys 5—7. Lehtien pituus on 8.2—10.4 cm ja leveys 4.7—5.1 cm.

Potamogeton-kasvustojen sekoituslajit ovat samat kuin *Polygonum*-kasvustojen. Sekakasvustoja vita muodostaa *Polygonum amphibium*in ja *Scolochloa*n kanssa. Näitten pinta-ala yht. 1,700 m².

Sagittaria sagittifolia- ja S. natans-assosiatiot.

Koska kesän aikana ei tarkasti eroitettu *Sagittaria sagittifolia*a ja *S. natans*ia toisistaan, käsitellään ne yhdessä kellulehtiseen assosiatio-ryhmään kuuluvina, sillä kellulehtinen muoto on Jyväsjärvessä yleisempi.

Kasvustoja on 7. Yht. pinta-ala on 15,000 m² l. 4.9 % vesikasvustojen alasta. Suurin kasvusto, 13,000 m², on Sulkulan poukamassa. Se ei varsinaisessa mielessä kuulu kellulehtiseen *Sagittaria*-kasvustoon, sillä järven pohjan mainitulla alalla peittävät *Sagittaria*n lehtiruusukkeet verrattain tiheästi (6—7), mutta kellulehtiä ja

kukintoperiä ei nouse paljoakaan veden pinnalle. Muualla *Sagittaria*-kasvustojen koko on 100—150 m². Useimmat kasvustot ovat Korkeakoskenlahdessa. Veden syvyys kasvupaikoilla on 25—100 cm, tavallisimmin 40—60 cm. Kasvustojen muoto on pyöreähkö tai pitkulainen.

Kasvustot ovat verrattain puhtaita. Tavallisimmat sekoituslajit ovat *Sparganium simplex*, *Scirpus eupaluster*, *Alisma*, *Polygonum amphibium* ja *Callitriche verna*.

Sparganium Friesii-assosiatio.

Kasvustoja on 20. Yht. pinta-ala on 4,500 m² l. 1.5 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko on 25—1,400 m², tavallisimmin 75—200 m². Muodoltaan ne ovat yleensä rannansuuntaisesti pitkulaisia ja useimmiten avoveden ympäröimiä tai *Scolochloa-*, *Phragmites-* tai *Scirpus lacuster*-kasvustojen ulkolaitaan liittyviä kapeita vyöhykkeitä. Laajimmat kasvustot ovat Peltoniemen ympärillä ja Sulkulan poukamassa. Veden syvyys kasvupaikoilla on 120—150 cm. Peittäväisyys on yleensä 15—20 %.

Kasvustot ovat yleensä ± puhtaita. Tavallisimmat sekoituslajit ovat *Polygonum amphibium*, *Potamogeton natans*, *P. perfoliatus*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Scirpus lacuster*, *Scolochloa* ja *Phragmites*.

Nymphaea candida-assosiatio.

Nymphaea-kasvustoja on 45. Yht. pinta-ala on 40,000 m² l. 13.2 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen koko on 5—17,000 m². Laajimmat kasvustot ovat Tallilahdessa (17,000 m²), missä lumpeikko kokonaan peittää lahden avoimen keskustan, ja Seminaarinlahdessa. Veden syvyys kasvupaikoilla on 80—180 cm, tavallisimmin 100—140 cm. Yleensä *Nymphaea* muodostaa vesikasvillisuuden uloimman vyöhykkeen yhdessä *Nuphar*in, *Sparganium Friesii*n ja *Potamogeton perfoliatuksen* kanssa. Todennäköisesti veden syvyys kasvupaikoilla onkin suurempi kuin edellä on mainittu (200 cm²), sillä en ole suorittanut mittauksia lummevyöhykkeen uloimmalla rajalla. Lehtien pituus on 18—28.2 cm ja leveys 16—24.2 cm.

Lumme muodostaa yleensä verrattain puhtaita kasvustoja. Siellä täällä esiintyy kuitenkin ± runsaasti sekoituslajeja, joista

tavallisimmat ovat *Potamogeton perfoliatus, P. natans, P. gramineus, P. obtusifolius, Polygonum amphibium, Phragmites, Scolochloa, Scirpus lacuster, Equisetum, Sparganium Friesii, Sp. simplex, Alisma, Sagittaria* ja *Ceratophyllum*. Sekakasvustoja *Nymphaea* muodostaa *Phragmiteksen, Polygonum amphibiumin, Equisetumin, Ceratophyllumin, Nuphar luteumin* ja *Sparganium Friesiin* kanssa. *Nymphaean* kasvu-ala lisäytyy tällä tavoin 6,800 m².

Nuphar luteum-assosiatio.

Kasvustoja on 7. Yht. pinta-ala 600 m² l. 0.2 % vesikasvustojen alasta. Veden syvyys 100—190 cm. *Nuphar* esiintyy yleensä syvemmällä kuin *Nymphaea*. Laajimmat kasvustot ovat Äijälänjoen niskassa. Lehtien pituus 27.5—32.8 cm, leveys 20.3—25.0 cm.

Sekoituslajit kasvustoissa ovat tavallisimmin *Potamogeton perfoliatus, P. natans, Polygonum amphibium, Phragmites, Scolochloa* ja *Equisetum*.

Nymphaea candida—Nuphar luteum-assosiatio.

Kasvustoja on ainoastaan 2. Yht. pinta-ala on 2,800 m² l. 0.9 % vesikasvustojen alasta. Molemmat kasvustot ovat lähellä Äijälänjoen niskaa. Sekoituslajit ovat samat kuin *Nuphar luteum*-kasvustossa.

Nymphaea—Sparganium Friesii-assosiatio.

Kasvustoja on vain 2. Yht. pinta-ala on 300 m² l. 0.1 % vesikasvustojen alasta. Kasvustot ovat Peltoniemen ja Tallilahden suun lähellä rajoittuen ruovokoitten ulkolaitaan. Sekoituslajeja kasvustoissa ei ole.

Nymphaea—Equisetum-ass.

Kasvustoja on 2, toinen Seminaarinlahdessa, toinen Tourulan poukamassa. Yht. pinta-ala on 2,200 m² l. 0.7 % vesikasvustojen alasta. Molempien kasvien tiheys on 5. Seminaarinlahdessa on sekoituslajina *Ceratophyllum*.

Nymphaea—Ceratophyllum demersum-assosiatio.

Tätä assosiatiota on yksi kasvusto Seminaarinlahdessa 900 m²:n alalla, käsittäen siis 0.3 % vesikasvustojen alasta. *Ceratophyllum*in tiheys on 7 (peittäv. 80 %), *Nymphaea*n 5. Veden syvyys kasvupaikalla on 80—140 cm. Sekoituslajeina esiintyy hajallaan *Equisetum* ja *Scirpus lacuster*.

Polygonum amphibium-assosiatio.

Kasvustoja on 16. Yht. pinta-ala on 3,700 m² l. 1.2 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen suuruus on 5—1,400 m², tavallisimmin 50—200 m². Kasvustoista on 8 avoveden ympäröimää saareketta, jolloin muoto on yleensä pyöreähkö tai pitkulainen. Loput 8 rajoittuvat *Equisetum-*, *Phragmites-*, *Glyceria fluitans-*, *Scirpus lacuster-* tai *S. eupaluster*-kasvustoihin kapeina vöinä tai linssin muotoisina alueina. Laajimmat kasvustot ovat Korkeakoskenlahdessa ja Pitkäruohon ympärillä (1,400 m²), viimeksi mainitussa paikassa 4—5 m leveänä vyönä. Veden syvyys kasvupaikoilla 50—175 cm. Tiheys on 5—7 (peittäv. 20—30 %). Lehtien pituus on 13—17 cm ja leveys 3.9—4.3 cm.

Tavallisimmat sekoituslajit ovat *Potamogeton natans*, *P. perfoliatus*, *Sparganium Friesii*, *Sp. simplex*, *Sagittaria sagittifolia*, *S. natans*, *Alisma*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Phragmites*, *Scolochloa* ja *Scirpus lacuster*.

Sekakasvuston *Polygonum* muodostaa *Potamogeton natans*in kanssa (800 m²).

Polygonum amphibium—Potamogeton natans-assosiatio.

Vain yksi kasvusto on lähellä Äijälänjoen suuta 800 m²:n alalla, käsittäen siis 0.26 % vesikasvustojen alasta. Kasvusto on lähes puhdas. Ulkolaidalla se rajoittuu *Nuphar luteum*-kasvustoon, ollen täällä upukkaa jonkin verran sekoituslajina.

Glyceria fluitans-assosiatio.

Glyceria fluitans-kasvustoja on 20. Yht. pinta-ala on 4,000 m² l. 1.3 % vesikasvustojen alasta. Yleensä *Glyceria fluitans*-kasvustot ovat rantaan liittyviä, pitkulaisia vyöhykkeitä paitsi siellä missä

veneliikenne on puhkaissut kasvillisuusvyöhykkeeseen aukkopaikkoja, jolloin *Glyceria* kapeana vyönä reunustaa *Carex gracilis*- tai *Phragmites*-kasvustoja veneaukon kupeilla. Kasvustojen suuruus on 5—2,100 m², tavallisimmin 40—150 m². Suurin kasvusto Korkeakoskenlahdessa (2,100 m²) on myös levein (3—20 m). Veden syvyys kasvupaikoilla 0—45 cm. Versojen kokonaispituus on 63—115 cm. Versoluku 1 m²:n alalla on 16—276 (peittäv. 3—30 %), ollen tavallisimmin 100—160 (10—15 %). Fertiilisyys 226 versolla 55 %.

Täysin puhtaana ei *Glyceria* esiinny. Tavallisimmat sekoituslajit ovat *Equisetum* (6), *Lysimachia thyrsiflora* (4—5), *Alisma* (4—5), *Sagittaria sagittifolia* (4), *Scirpus eupaluster* (5—7), *Cicuta virosa* (3) ja *Carex gracilis* (4—7). Usein esiintyvät *Scolochloa*, *Lythrum salicaria*, *Caltha paluster*, *Myosotis scorpioides*, *Alopecurus aequalis* ja *Agrostis canina*.

6. UPOSRUOHOSTOT.

Potamogeton perfoliatus-assosiatio.

Kasvustoja on 12. Yht. pinta-ala 600 m² l. 0.2 % vesikasvustojen alasta. Kasvustojen suuruus vaihtelee 10—300 m². Laajimmat kasvustot ovat Tourulan poukamassa. Kasvustot ovat pyöreähköjä tai pitkulaisia avoveden ympäröimiä saarekkeita. Veden syvyys kasvupaikoilla on 100—180 cm.

Tavallisimmat sekoituslajit ovat *Sparganium natans*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton natans*, *Nymphaea ja Nuphar*.

Potamogeton gramineus-assosiatio.

Kasvustoja on 4. Yht. pinta-ala 350 m² l. 0.1 % vesikasvustojen alasta. Kasvustot ovat Tourulan poukamassa, Sulkulan poukamassa ja Seminaarinlahdessa. Suuruus on 60—200 m². Kasvustojen muoto on pyöreähkö tai pitkulainen. Veden syvyys kasvupaikoilla on 50—100 cm. Tiheys 5—7 (peittäv. 35 %).

Sekoituslajeina esiintyvät *Potamogeton perfoliatus*, *Polygonum amphibium*, *Alisma*, *Scolochloa* ja *Equisetum*.

Potamogeton pusillus-assosiatio.

Vähäinen *Potamogeton pusillus*-kasvusto tavattiin Tourulan poukamassa pienen ojan edustalla käsittäen 8 m². Kasvusto on

lähes puhdas. Sekoituslajeina ovat *Utricularia vulgaris* ja *Helodea canadensis*.

Potamogeton obtusifolius-assosiatio.

Potamogeton obtusifolius-kasvustoja tavattiin 4. Yht. pinta-ala on 20 m². Kasvustot ovat Tallilahdessa ja Tourulan poukamassa.

Helodea canadensis-assosiatio.

Kasvustoja on 4. Yht. pinta-ala on 150 m². Kasvustot ovat Korkeakoskenlahdessa, Tallilahdessa ja Tourulan poukamassa. Niiden koko vaihtelee 10—100 m². Yksi kasvusto on kiinni rantaviivassa (n. 3 m leveän ojan suu) ja muut liittyvät *Phragmites*-vyöhykkeen ulkolaitaan. Laajin kasvusto on Tallilahdessa (100 m²). Aikaisempina kesinä *Helodea*a on täällä ollut runsaammin (ks. siv. 43). Veden syvyys kasvupaikoilla on 50—120 cm.

Helodea-kasvustoissa sekoituslajeina ovat *Potamogeton natans*, *P. obtusifolius*, *P. pusillus*, *Ranunculus peltatus*, *Callitriche verna* ja *Phragmites*.

Ranunculus peltatus v. septentrionalis-assosiatio.

Järvisätkin-kasvustoja on 2. Yht. pinta-ala on 300 m² l. 0.1 % vesikasvustojen alasta. Molemmat kasvustot ovat Korkeakoskenlahdessa. Ne ovat *Phragmites*-vyöhykkeen järvenpuolella pyöreähköinä aloina. Veden syvyys kasvupaikoilla vaihtelee 75—140 cm. Sekoituslajeina ovat *Helodea*, *Callitriche verna* ja *Nuphar*.

7. NÄKINPARTAIS-YHDYSKUNNAT.

Nitella Wahlbergiana-assosiatio.

Pieniä kasvustoja on Iltarannan edustalla ja Äijälänjoen suussa. Yht. pinta-ala on n. 5 m². Kasvustot ovat ± puhtaita. Tavallisimmat sekoituslajit ovat *Scirpus acicularis* ja *Equisetum*.

8. POHJARUOHOSTOT.

Elatine hydropiper—E. triandra-assosiatio.

Pieniä kasvustoja tavataan Sulkulan ja Tourulan poukamissa ja muuallakin veneväylien kohdalla. Kasvustojen suuruus yleensä

alle 2 m². Molemmat kasvit ovat yleensä sekakasvustoissa tasavertaisesti edustettuina tiheyden vaihdellessa 6—7. Sekoituslajeja on vähän. Niistä tavallisimmat ovat *Alisma*, *Equisetum*, *Sagittaria* ja *Scirpus eupaluster*.

Scirpus acicularis-assosiatio.

Kasvustoja Äijälänjoen—Tallilahden välillä ja Korkeakoskenlahdessa yht. n. 50 m² alalla. Veden syvyys kasvupaikoilla on 0—60 cm. Kasvustot ovat ± puhtaita esiintyen paikotellen *Lysimachia thyrsiflora*n kanssa sekakasvuston luontoisina. Kaikki versot olivat sterilejä. Sekoituslajeista tavallisimmat ovat *Lysimachia*, *Scolochloa* ja *Equisetum*.

9. IRTOKELLUJA-YHDYSKUNNAT.

Lemna minor-assosiatio.

Vähäinen *Lemna minor*-kasvusto oli Seminaarinlahdessa Lempipuron edustalla, käsittäen 2 m². Sekoituslajeja ei ollut.

10. POHJASAMMALISTOT.

Pohjasammal-yhdyskuntia on eri puolilla järveä yhteensä kenties n. 1,000 m²:n alalla. Ne ovat jääneet tutkimuksen ulkopuolelle eikä niitä ole otettu huomioon pinta-alalaskuissa. Sammallajeista ks. siv. 46.

11. KULTTUURIN VAIKUTUKSESTA SYNTYNEIDEN SEKAKASVUSTOJEN

yht. pinta-ala on 46,800 m² l. 15.5 % vesikasvustojen alasta. Näitä kasvustoja tavataan etupäässä vesirajan seudulla, veden syvyyden vaihdellessa kasvupaikoilla n. 0—50 cm. Kasvustot ovat hyvin sekaisia, joten en ole katsonut olevan syytä erottaa niissä erikoisia pienois-assosiatioita. Näiden kasvustojen lajikokoomuksesta saa käsityksen luvusta »Laiduntamisen ja veneliikenteen vaikutus kasvillisuuteen» siv. 31. — Huomautettakoon myös siitä, että osa edellä selostetuista assosiatioista on syntynyt kulttuurin vaikutuksesta.

IV. KASVILLISUUDEN PEITTÄMÄ PINTA-ALA JYVÄSJÄRVESSÄ.

Assosiatioselitysten yhteydessä on jo mainittu eri kasvustojen valtaama yhteispinta-ala ja prosenttinen osuus järven vesikasvustojen alasta. On kuitenkin syytä selostaa hiukan laveammin kasvillisuuden peitossa olevan alan laajuutta Jyväsjärvessä.

Eroittamani 48 assosiation kasvustojen pinta-ala ja niiden %-osuus vesikasvustojen alasta näkyvät seuraavalla sivulla olevasta taulukosta.

Vesikasvustojen yhteinen pinta-ala on 300,000 (301,861) m^2. Jyväsjärven pinta-ala on 3,56 km^2. Vesikasvustojen peitossa on siis nykyjään 8,6 % järven pinta-alasta.

Edellä esitetyt numerot tarkoittavat Jyväsjärven nykyistä vesikasvillisuutta ja sen suhdetta järven pinta-alaan. Huomattavan suuri osa järven rantavettä on kuitenkin sekundääristen, kulttuurin aiheuttamain tekijäin takia käytännöllisesti katsoen kasvitonta ja siitä syystä jäänyt tutkimuksen ulkopuolelle. Nämä ranta-alueet ovat kaupungin satama-alue ja faneeritehtaan ja tulitikkutehtaan ranta-alue. Saadaksemme Jyväsjärven vesikasvustojen pinta-alan selville sellaisena kuin se todennäköisesti olisi ilman kasvittomia kulttuurirantoja on näille kohdille kartalle rekonstruoitu kasvillisuusvyöhyke.

Porin tulitikkutehtaan kohdalla tämä on ollut helpoimmin suoritettavissa, sillä vielä nytkin näkyy tukkilauttojen välistä rippeitä entisestä kasvillisuudesta. Tämän ja muistini perusteella kasvillisuusvyöhykkeestä ennen tehtaan perustamista voin todeta sen olleen samanlaista kuin nykyjään Korkeakoskenlahden etelärannikolla ja Kylmänoronlahden—Peltoniemen välisellä rannikolla. Tästä syystä voimmekin laskea tulitikkutehtaan kohdalla

Taulukko 1.

	m²	%		m²	%
Carex gracilis-ass.	5,500	1.8	*Sagittaria sagittifolia-, S. natans*-ass.	15,000	5.0
C. vesicaria-ass.	550	0.2	*Sparganium Friesii*-ass.	4,500	1.5
C. gracilis-C. vesic.-ass.	5,400	1.8	*Nymphaea candida*-ass.	40,000	13.2
C. elata-ass.	40	0.01	*Nuphar luteum*-ass.	600	0.2
C. gracilis-Lys. thyrs.-Equiset.-ass.	200	0.07	*Nymphaea-Nuphar*-ass.	2,800	0.9
			Nymphaea-Sp. Friesii-ass.	300	0.1
Equisetum limosum-ass.	21,900	7.3	*Nymphaea-Equisetum*-ass.	2,200	0.1
			Polygonum amphibium-ass.	3,700	1.2
Phragmites communis-ass.	73,000	24.1	*Polygonum amph.-Pot. natans*-ass.	800	0.26
Scolochloa festucacea-ass.	25,300	8.4	*Nymphaea-Ceratophyllum*-ass.	900	0.3
Phragm.-Scolochloa-ass.	2,700	0.9	*Glyceria fluitans*-ass.	4,000	1.3
Scirpus lacuster-ass.	9,200	3.0			
Phragm.-Scirpus lac.-ass.	3,500	1.15			
Scolochloa-Scirpus lac.-ass.	2,800	0.9			
Phragm.-Scolochloa-Scirp. lac.-ass.	7,200	2.4	*Potamogeton perfoliatus*-ass.	600	0.2
Glyceria maxima-ass.	600	0.2	*P. gramineus*-ass.	350	0.1
Scirpus eupaluster-ass.	3,600	1.2	*P. pusillus-, P. obtusifolius*-ass.	24	0.01
Phragm.-Equisetum-ass.	2,800	0.9	*Helodea canadensis*-ass.	150	0.04
Scolochloa-Equisetum-ass.	2,000	0.6	*Ranunculus peltatus*-ass.	300	0.1
Phragm.-Scolochloa-Equiset.-ass.	1,900	0.6	*Nitella Wahlbergiana*-ass.	5	0.002
Scirpus lac.-Equiset.-ass.	1,200	0.4			
Phragm.-Nymphaea-ass.	900	0.3	*Elatine hydropiper-E. triandra*-ass.	20	0.007
Scolochloa-Potamogeton natans-ass.	900	0.3	*Scirpus acicularis*-ass.	50	0.02
Alisma pl.-aquatica-ass.	3,300	1.1			
Lysimachia thyrsiflora-ass.	2,100	0.0	*Lemna minor*-ass.	2	0.001
Sparganium ramosum-ass.	20	0.007			
Sparganium simplex-ass.	750	0.25	Kulttuurin synnyttämät sekakasvustot	46,800	15.5
Potamogeton natans-ass.	1,400	0.5			

(1,100 m:n matkalla) kasvillisuusvyöhykkeen pinta-alan olleen yhtä suuren kuin vastaavalla matkalla tukkilauttojen molemmilla puolilla l. 16,800 m², joka vastaa lähes 15 m:n levyistä vyöhykettä.

Vaikeammin on rekonstruointi ollut suoritettavissa kaupungin satama-alueella ja faneeritehtaan kohdalla, sillä näillä kohdin on rantavettä täytetty, joten alkuperäinen rantaviiva on suuresti muuttunut. Perustaksi vesikasvillisuusvyöhykkeen leveyden mää-

räämiseen olen ottanut alueen molemmilla puolilla olevan kasvillisuusvyöhykkeen leveyden, joitten keskiarvo, 20 m, vastaa k.o. vyöhykkeen leveyttä. Alueen pituuden olen oikaissut arviolta 1,500 m:ksi. Saamme tällöin kasvillisuusvyöhykkeen rekonstruoiduksi pinta-alaksi 30,000 m². Rekonstruoidut kasvillisuusvyöhykkeet ovat siis yhteensä 46,800 m². Jyväsjärven vesikasvustojen pinta-ala entiselleen muutettuna on siis 348,000 m² l. 10 (9.8) % järven pinta-alasta.

Ryhmitellessämme assosiatiot vyöhykkeisyyden ja eri formatiotyyppien perustalla saamme seuraavan taulukon, josta ilmenee pinta-ala ja %-osuus nykyisten vesikasvustojen alasta.

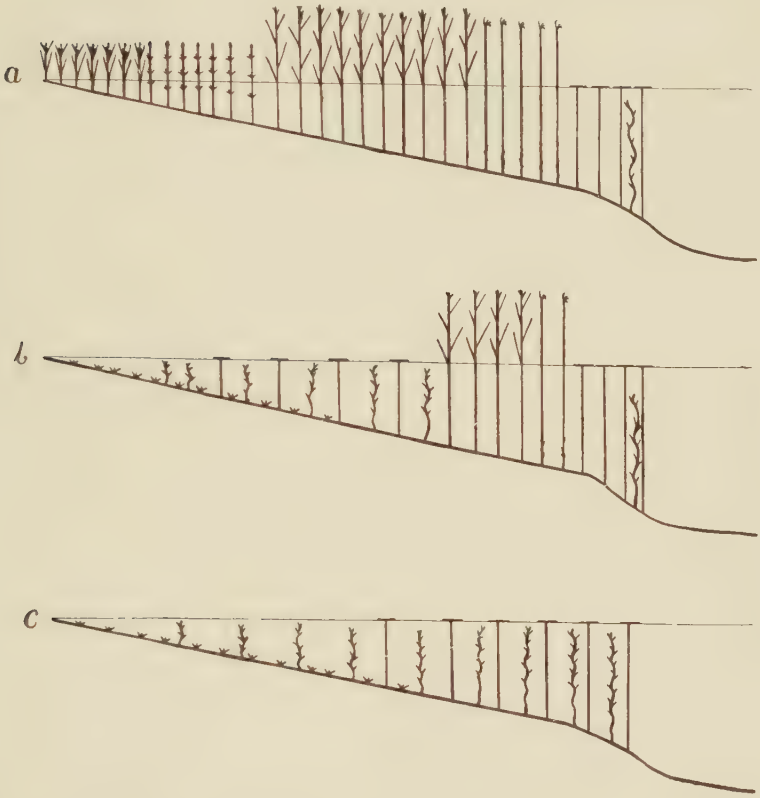
Saraikot	11700	m² l.	3.9 %
Kortteikot	21900	» »	7.3 »
Ruovokot (+ luikkaruovokot)	137600	» »	45.3 »
Ilmaversoruohostot	6100	» »	2.3 »
Kellulehtiruohostot	76200	» »	25.0 »
Uposruohostot	1400	» »	0.5 »
Pohjaruohostot	70	» »	0.03 »
Kulttuurin synnyttämät sekakasvustot			
ilmaverso-sekakasvustoja arviolta	2000	m² l.	0,6 %
uposruoho-sekakasvustoja »	20000	» »	7,0 »
pohjaruoho-sekakasvustoja »	15000	» »	5,0 »
muita sekakasvustoja »	11600	» »	2,9 »

V. JYVÄSJÄRVEN VESIKASVILLISUUS-YHDISTYMÄTYYPEISTÄ.

Jyväsjärven suurimmat kasvustot ovat järven itäisessä osassa, lähinnä Sulkulan poukamassa, Pitkäruohon ympäristössä, Tallilahdessa ja Tourulan poukamassa. Järven länsiosassa vesikasvustot ovat pääasiassa Seminaarin- ja Korkeakoskenlahdissa sekä Peltoniemen ympäristössä. Muualla kulttuuri on ne hävittänyt joko osaksi tai kokonaan. Käsittelemme tässä kasvillisuusalueita, joihin suoranainen kasvillisuuden hävitys ei ole ulottunut ja jotka lähinnä ovat edellä mainituissa paikoissa.

Jyväsjärven vesikasvillisuudessa voimme erottaa kolme tyyppiä, jotka kasvustoryhmityksen, fysiognomian ja floristisen kokoomuksen puolesta suuresti eroavat toisistaan. Välimuotoja näiden kesken on, mutta yleensä ne verraten selvästi eroavat toisistaan. Voinemme pitää niitä eräänlaisina kasvustoyhdistymätyyppeinä.

1. Ilmaversoisten kasvustojen yhdistymätyypissä (kuv. 3, a) vesikasvillisuusvyöhykkeet liittyvät toisiinsa rantaviivasta järvelle päin seuraavasti: 1. Vesisaraikko (0—85 cm vedessä). Eri kulttuuritekijöitten vaikutuksesta, jotka hävittävät kasvupaikalla muuten kilpailullisesti yliotteiset vesisaraikot, kortteikot ja ruovokot, voi edellämainittujen kohdalla esiintyä *Glyceria fluitans*- (0—45 cm), *Sparganium simplex* (40—90 cm), *Alisma plantago-aquatica*- (10—75 cm), *Lysimachia thyrsiflora*- (10—75 cm) tai *Scirpus eupaluster*- (10—70 cm) kasvustoja. 2. Kortteikko (40—60 cm vedessä). Kortteikon hävittyä syystä tai toisesta voivat edellä mainituista kasvustoista tarpeellisen syvällä kasvavat vallata sen tilan. 3. Ruovokko (40—200 cm vedessä). Ruovokon käsittävät Jyväsjärvessä pääasiassa *Scolochloa*, *Phragmites* ja *Scirpus lacuster* ja ne liittyvät veden syvyydestä riippuen



Kuva 3. Jyväsjärven kasvillisuusyhdistymätyypit: a. ilmaversoisten kasvustojen yhdistymätyyppi. b. ulkoruovokkoinen yhdistymätyyppi. c. kellulehti- ja vedenalaiskasvustojen yhdistymätyyppi.

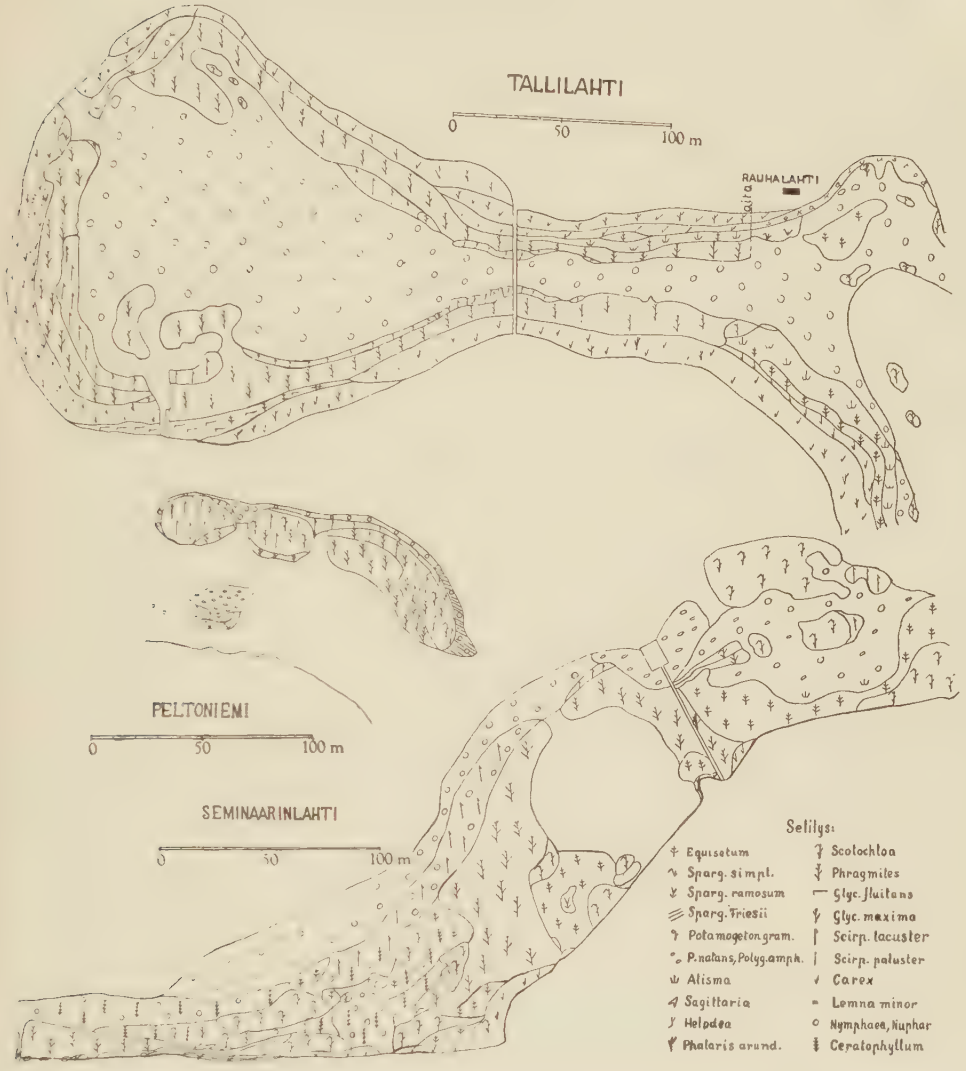
toisiinsa seuraavasti: *Scolochloa* (40—150 cm vedessä), *Phragmites*- (40—200 cm) ja *Scirpus lacuster* (70—190 cm). *Scolochloa* ja *Phragmites* ovat siis laajalla alalla tasavertaisia kilpailijoita, mutta *Phragmites* esiintyy yleensä syvemmällä. *Scirpus lacuster* kasvaa yleensä ruovokon ulkolaiteella. 4. *Nymphaea-Nuphar-Sparganium Friesii*-vyöhyke (80—200 cm vedessä). Tämän uloimman vyöhykkeen alueella esiintyy myös *Potamogeton natans*-, *P. perfoliatus*- ja *Polygonum amphibium*-kasvustoja, mutta ne eivät ole mitenkään leimaa-antavia. Edellä kuvattua tyyppiä, jota fysiognomisesti luonnehtivat korkea vesikasvillisuus ja sen ulkopuolella oleva uposruoho-kellulehti-kasvustojen vyöhyke, voinee Jyväsjär-

vessä pitää luonnollisimpana, häiriytymättömissä olosuhteissa kehittyneenä, tavallisena kasvustojen yhdistymisen puolesta.

2. Ulkoruovokkoinen yhdistymätyyppi (kuv. 3, b) käsittää sellaisen vesikasvillisuuden kokonaisuuden, jossa fysiognomisesti vaikuttavimpana tekijänä on selvä ero rannasta erillään olevien ruovokkojen (ulko-ruovokko) ja niiden ja rannan välisen osan välillä, joka saattaa olla kasvitonta tai on kellulehti-, upos- tai pohjaruohoinen tai pohjasammalinen. Ruovokot ovat saarekkeina tai yhtenäisenä vyöhykkeenä 25—75 m päässä rannasta. Ne ovat joko puhtaita *Phragmites-*, *Scolochloa-* tai *Scirpus lacuster*-kasvustoja tai näitten sekakasvustoja. Tällaisen tyypin syntymiseen vaikuttavista ekologisista tekijöistä on kulttuurin vaikutus hyvin tärkeä. Maaperän kovuus ja matalan rantaveden jäätyminen voivat olla huomattavia tekijöitä, ja varsinkin keväinen jäitten lähtö tempaa helposti mukanaan matalan veden kasvillisuuden. Tämä ei kuitenkaan täydelleen selitä tyypin syntyä, sillä ruovokot saattavat esiintyä hyvinkin syvässä vedessä. (Peltoniemen edustalla n. 20 m leveät ruovokot ovat 100—116 cm:n vedessä.) Jäätyminen ja jäitten lähtö eivät läheskään näin syvällä voi suuria muutoksia saada kasvillisuudessa aikaan. Helteen (1916, siv. 270) mittausten mukaan on Jyväsjärvessä jääpeitteen paksuus vahvimmillaan ollessaan vv. 1912—1916 vaihdellut 28—41 cm:n välillä. Mainitsemisen arvoista tässä yhteydessä on seikka, että ruovokot esiintyvät säännöllisesti *Phragmiteksen*, *Scirpus lacuster*in ja *Scolochloan* »optimi»-syvyydessä 100—140 cm:n vedessä. Sitäpaitsi *Scolochloan* ja *Scirpuksen* juurakot ovat aivan lähellä pohjamaan pintaa, tavallisesti ± kiinteänä mattona, joten maaperän mekaaninen lujuus ei ole juurtumisen esteenä. *Phragmiteksen* juurakko tunkeutuu tosin syvälle, mutta se on tukeva ja teräväkärkinen, joten kasvu lujassakin pohjassa käy mahdolliseksi.

Tyypin syntyyn vaikuttavat siis monet tekijät, joista kulttuurin vaikutus on varmaan merkittävin.

3. Kellulehti- ja vedenalaiskasvustojen yhdistymätyypissä ovat kellulehti-, uposruoho-, pohjaruoho-, näkinpartais- ja pohjasammal-yhdyskunnat vallitsevia. Ilmaversokasvustot puuttuvat. Tämä kasvillisuustyyppi on parhaiten edustettuna Tourulan poukamassa ja Peltoniemen itäpuolella. Floristiselta kokoumukseltaan näinä alueet ovat eri luontoisia.



Kuva 4. Kasvillisuuskarttoja Jyväsjärvestä pienennettynä mittakaavasta 1 : 1000. Tallilahti: Kasvillisuus edustaa yleensä ilmaversoisten kasvustojen yhdistymätyyppiä, joskaan vyöhykkeet eivät ole täydelliset. Selvinä vyöhykkeinä esiintyvät kuitenkin saraikko-, ruovokko- ja lumpeikko, joka viimeksimainittu täyttää lahden keskustan. Kortteikko on ainoastaan paikoitellen selvä. Rauhalahden talon kohdalla on tapahtunut etupäässä laiduntamisen vaikutuksesta suuria kasvillisuuden muutoksia (kts. siv. 32). Samoin muuallakin venepaikkojen kohdalla on muodostunut *Glyceria fluitans-*, *Sparganium simplex-* ja *Alisma*-valtaisia kasvustoja. Peltoniemi: Kasvillisuus on ulkoruovokkoista yhdistymätyyppiä. Rannan ja ulkoruovokon väli on suurimmaksi osaksi kasvitonta. Siellä täällä kasvaa *Nymphaeaa*, *Polygonum amphibiumia*, *Sparganium simplexiä* ja *Scirpus eupalusteria*. Seminaarinlahti: Kasvillisuus on yleensä ilmaversoisten kasvustojen yhdistymätyyppiä. Paikoitellen ovat kaikki vyöhykkeet havaittavissa. Venelikenne, kalastus y.m. ovat osaltaan kuitenkin aiheuttaneet vyöhykkeitten rikkoutumisen ja sekavan kasvustoryhmityksen syntymisen. Venevalkaman (kartan alalaidassa) kohdalle on muodostunut kapea kellulehti- ja vedenalaiskasvustojen yhdistymätyyppiä edustava kohta. Ylempänä on kulttuurin täydelleen kasvittomaksi hävittämä aukkopaikka.

Tourulan poukamassa järven savinen pohja on loivasti syvenevää. Kasvillisuus ulottuu keskimäärin 50 m:n etäisyydelle rannasta. Pääosan kasvillisuudesta muodostavat uposruohot (*Potamogeton perfoliatus*, *P. obtusifolius*, *Helodea*, *Utricularia vulgaris*, *Callitriche verna*), pohjaruohot (*Elatine hydropiper*, *E. triandra* sekä *Sagittaria*n lehtiruusukkeet) ja kellulehtiruohot (*Potamogeton gramineus*, *P. natans*, *Polygonum amphibium* ja *Sagittaria natans*). Myös tavataan siellä ilmaversoruohoja, kuten *Sagittaria sagittifolia* ja *Sparganium simplex*. Hajallaan kasvaa myös *Scirpus eupaluster*, *Equisetum*, *Scolochloa* ja *Alopecurus aequalis*-versoja. Suuri osa pohjaa on kuitenkin paljaana.

Peltoniemen ympärillä oleva kasvillisuustyyppi on edellisestä poikkeava. Pohja on verrattain jyrkästi syvenevä, ja sen muodostaa pehmeä, sitkas savi. Rantavedessä kasvaa sammalta (*Drepanocladus Sendtneri* f. *Wilsonii*, *D. exannulatus*, *Amblystegium riparium*, *Fontinalis hypnoides*, *Calliergon giganteum*). Pohjaruohot puuttuvat. Uposruohoista tavataan ainoastaan *Potamogeton perfoliatus*. Kellulehtiruohosto käsittää pääasiassa *Nymphaea-*, *Nuphar-* ja *Sparganium Friesii*-kasvustoja. Myös kasvaa siellä täällä *Polygonum amphibium* ja *Potamogeton natans*.

Tällaisen tyypin syntymiseen vaikuttavat edellisen tyypin yhteydessä mainitut tekijät. Maaperätekijän vaikutus Tourulan poukamassa on erikoisesti silmäänpistävä. Pohja on kovaa ja tiivistä savea, joten juurtuminen tuottaa vaikeuksia, ja hapenpuute on varsinkin täyteisvartisille vesikasveille tärkeänä kasvuesteenä.

VI. LAIDUNTAMISEN JA VENELIIKENTEEN VAIKUTUS KASVILLISUUTEEN.

Laiduntaminen ja veneliikenne, joiden suurta vaikutusta HULKKONEN (1929) on kuvaillut Sortavalan Tuhkalammista ja Lahdenkylänlammista, ovat melkoisesti muuttaneet Jyväsjärvenkin vesikasvillisuutta. Entisten ± puhtaitten vesikasvillisuusvyöhykkeitten sijalle on syntynyt uusia, bioottisesti heikompien lajien muodostamia kasvustoja tai paikotellen on muodostunut kasvittomiakin aloja. Laiduntaminen aiheuttaa kasvistollisia muutoksia pääasiassa saraikko- ja kortteikko-vyöhykkeisiin (HULKKONEN 1929, siv. 3), mutta ruovokkokin muuttuu sen vaikutuksesta huomattavasti. Veneliikenne sen sijaan, ollen veden syvyydestä riippumaton, saattaa muutoksia aikaan kaikkialla kasvillisuusvyöhykkeessä. Verrattain tiheän asutuksen ympäröimän järven rannoilla onkin veneliikenteen vaikutus erikoisen tuntuva. Näitten molempien kulttuuritekijöitten synnyttämät sekakasvustot valtaavat yhteensä 46,800 m² l. 15.5 % vesikasvustojen pinta-alasta. Käsittelemme seuraavassa molempien tekijöitten aiheuttamia muutoksia erikseen.

L a i d u n t a m i s e n aiheuttamat kasvistolliset muutokset rajoittuvat pääasiassa Tourulan poukamaan, Tallilahden Pitkäruohon—Peltoniemen väliselle alueelle sekä vähäisessä määrässä Korkeakoskenlahteen. Erikoisen selvästi näkyvät muutokset sellaisella paikalla, jossa rantavesi on laiduntamista varten aidattu. Erilainen laiduntaminen aidan molemmilla puolilla saa aikaan jyrkkiä kasvistollisia eroavaisuuksia.

Niinpä Sulkulan poukamassa aita on erottamassa vesikasvillisuus-yhtymätyyppejä toisistaan. Aidan Äijälän puolella ovat alkuperäiset kasvillisuusvyöhykkeet vielä selvät. *Carex gracilis*-saraikko ja kortteikko ovat tosin jo saaneet runsaasti sekoituslajeja, ollen

nämä seuraavat: *Glyceria fluitans* (6), *Lysimachia thyrsiflora* (4–5), *Alopecurus aequalis* (5—6), *Cardamine pratensis* (3–4), *Galium palustre* (4—5), *Myosotis scorpioides* (4—5), ja *M. caespitosa* (4—5). Ruovokko on säilynyt täysin häiriytymättömänä *Equisetum-* (7) *Scolochloa-* (6–7) *Phragmites-* (6–7) sekakasvustona ja puhtaana *Phragmites-* (7) kasvustona.

Aidan kaupungin puolella sen sijaan on alkuperäinen kasvillisuus täysin hävinnyt. Sijalle on tullut pääasiassa kellulehtisiä ruohoja. Matalimmassa vedessä on entisen kortteikon sijalla *Glyceria fluitans*-valtainen sekakasvusto. Sekoituslajeina ovat samat lajit kuin edellä on mainittu, lisäksi *Ranunculus sceleratus* (5) ja *Alisma plantago aquatica* (5). Syvemmällä muodostaa *Equisetum* vielä harvaa kasvustoa, mutta *Polygonum amphibium* ja *Potamogeton natans* täyttävät vedenpinnan yhtenäisenä verhona, osittain sekakasvustona, osittain puhtaina kasvustoina. *Nymphaea* ja *Nuphar* ovat harvassa sekoituslajeina. Ruovokko on hävinnyt miltei täydelleen. Aivan kasvillisuusvyöhykkeen ulkorajalle se kapeana kielekkeenä jatkuu aidan kaupungin puolelle.

Samankaltainen laiduntamisen vaikutuksesta syntynyt rantavesialue on Tallilahdessa Rauhalahden talon kohdalla. Alue on n. 120 m pitkä ja sitä on käytetty laidunmaana 5 vuotta. Polkeutuminen ja syönti ovat tässä ajassa hävittäneet alkuperäisen kasvillisuuden miltei täydelleen. Matalanveden saraikon kohdalle on muodostunut monilajinen sekakasvusto, jossa kuitenkin *Glyceria fluitans* dominoi. Sekoituslajeina esiintyvät *Alisma plantago aquatica*, *Cicuta virosa*, *Agrostis canina*, *Scirpus eupaluster*, *Ranunculus sceleratus*, *R. repens*, *Sparganium simplex*, *Calamagrostis lanceolata* ja *Phalaris arundinacea*. Pieniä puhtaita kasvustoja muodostavat *Glyceria maxima* ja *Sparganium simplex*. Ulompana on kortteikko säilynyt vielä harvaa kasvustoa muodostaen (4), mutta sen lomassa ja jatkuvasti selälle päin rehoittaa runsas *Nymphaea*-kasvusto. Aluetta rajoittavan aidan takana Tallilahden perukan puolella on karja laiduntanut 2 kesää. Siellä on alkuperäinen kasvusto vielä täysin dominoivana, muodostaen selviä vyöhykkeitä. Tarkkoja kasvillisuuskuvauksia en valitettavasti ole sieltä tehnyt. Molempia edellä kuvattuja alueita verrattaessa näyttää siltä, että korte ensimmäisenä valtaa pitkällisen laiduntamisen vaikutuksesta menetetyn alueensa. Samaa otaksumaa näyttää muuallakin tekemäni havainnot tuke-

van. Vesirajan seutuvilla *Carex gracilis* tosin syrjäyttää kortteen (Hulkkonen 1929, siv. 12).

Veneliikenteen vaikutus on erittäin tuntuva kaikkialla. Alkuaan ± yhtenäiseen vesikasvustovyöhykkeeseen muodostuu aukkopaikkoja, soutuväyliä, jotka erottavat tavallisesti suorakaiteen muotoisia vyöhykepätkiä toisistaan. Leveissä ruovokoissa voi hyvin seurata väylien syntyä. Se tapahtuu rannalta käsin, vene-

Kuva 5. Veneaukkojen asteittainen syntyminen kasvillisuusvyöhykkeessä ja sen aiheuttamat kasvillisuuden muutokset.

valkamasta, kapeana kiilana, joka ensin puhkaisee saraikon ja kortteikon, mutta syvemmällä ruovokossa kiila nopeasti kapenee ja katoaa. Jatkuva liikehtiminen muodostaa lopulta avoimen väylän järvelle. Loppu-asteella aukeaa väylä kiilana myös selältä päin, joten ruovokon keskiosa kauimmin puolustautuu veneliikenteen hävitystä vastaan (kuva 5). Vilkas liikenne saattaa lopulta hävittää koko alkuperäisen kasvillisuuden laajoilta aloilta ja vapautuneen tilan valtaavat muut bioottisesti heikommat kilpailijat. Saraikkovyöhykkeen valtaa *Glyceria fluitans* lukuisine jo edellä mainittuine seuralaisineen. Syvemmässä vedessä kellulehtiset ruohot ovat avo-

paikoilla ylivoimaisia kilpailijoita. Korkeakoskenlahden rantavedessä Mattilanniemen kohdalla on tästä erinomainen esimerkki. *Glyceria fluitans*-vyöhyke on siellä halkojen lastauspaikan kohdalla alkuperäisen saraikon ja kortteikon tilalla. Veneliikenne saattaa luonnollisesti hävittää tämänkin kasvillisuuden. Niinpä muodostuukin venevalkamien kohdalle paikkoja, joista kaikki ilmaversoiset ruohot ovat hävinneet. Viimeisimpänä näyttää *Scirpus eupaluster* häviävän. Puhtaimmat luikkaruovokko-kasvustot esiintyvätkin juuri venevalkamien kohdalla. Pohjaruohot ja sammalet ovat tämän jälkeen näitten kasvupaikkojen valtiaita. Näistä tavallisimmat ovat: *Elatine hydropiper*, *E. triandra*, *Callitriche verna*, *Nitella Wahlbergiana*, *Drepanocladus exannulatus* ja *Amblystegium riparium*. Tässä ilmenee selvästi eri assosiatioihin kuuluvien kasvustojen riippuvaisuus valosta. Ylivoimaisia kilpailijoita tässä suhteessa ovat ilmaversokasvustot, sen jälkeen järjestyksessä kellulehtiruohot, uposruohot ja pohjaruohot (Iversen 1929, siv. 293). Erikoisluontoinen veneväylä on syntynyt Pitkäruohon tyveen, puhkaisten tiheän *Carex gracilis*-saraikon läpi kulkuyhteyden Lammasveden ja muun Jyväsjärven välille. Veneväylän kohta on 10—50 cm:n vedessä ja siihen on muodostunut sekakasvusto, jollaista muualla Jyväsjärvessä ei tavata. Edellä mainittujen pohjaruohojen lisäksi kasvaa siellä *Polygonum minus* ja *Limosella aquatica* v. *tenuifolia*, ollen tämä kohta molempien ainoa löytö-paikka Jyväsjärvessä.

VII. PAINOKVANTITATIIVISET MÄÄRÄYKSET.

Painokvantitatiiviset tutkimukset, jotka alunperin suunniteltiin yhdeksi tämän työn päätehtäväksi, ovat valitettavasti jääneet hyvin vaatimattomiksi. Kaikkiaan olen punninnut ainoastaan 17 kpl $^1/_4$ m^2:n suuruista koeneliötä. Koeneliöt on otettu kunkin assosiatioryhmän kasvustoista kasvillisuustutkimuksen yhteydessä esille tulleelta tyypilliseltä kohdalta.

Tutkittava koeneliö on rajoitettu galvanoidusta pellistä valmistetulla 10 cm korkealla $^1/_4$ m^2:n suuruisella kehyksellä, jonka yläreuna on taivutettu ulospäin. Kehys on tutkimuspaikan kohdalla upotettu pohjaliejuun yläreunan taivutettuun osaan asti. Varsinkin syvässä vedessä ja tiheässä kasvustossa on koeala vielä täytynyt rajoittaa veden pinnalla kelluvalla puukehyksellä. Näin rajoitetulta alalta olen leikannut veden päälliset ja pohjan päälliset verso-osat suurilla saksilla. Heti tämän jälkeen on versot puhdistettu levistä ja hienosta liejusta, jota varsinkin vedenalaisissa verso-osissa on runsaasti. Puhdistetut versot on pantu paperipusseihin myöhemmin tapahtuvaa punnitusta varten. Pohjan alaiset kasvinosat on kaivettu esille apuna käyttäen ojalapiota, jolla peltikehyksen sisäreunaa myöten punnittava kasvi-aines on irroitettu. Lopullinen irroittaminen on suoritettu käsin, mikä usein on tuottanut varsinkin syvässä vedessä suuria vaikeuksia, sillä se on täytynyt tehdä sukeltamalla. Liejusta ja savesta puhdistetut pohjanalaiset kasvinosat on samoin pistetty pussiin myöhemmin kotona tapahtuvaa tarkempaa puhdistusta, lahonneitten jätteitten poistamista ja punnitusta varten. Muutamien kasvien juurakot, lähinnä järviruovon ja kortteen, ovat niin syvällä, että erikoinen huolellisuus on tarpeen niitten irroittamisessa. Kuitenkin jo 60—80 cm:n syvyyteen pohjan alapuolelle päästyään voi olla vakuutettu siitä, että ainakin biisamimyyrän taloudelle merkittävä osa juurakoista on pelastettu.

Lumpeen ja upukan kasvimassatuottoa määrättäessä on mielestäni poikettava $^1/_4$ m²:n suuruista koeneliötä käyttämästä. Tarkempiin tuloksiin tultanee, kun määrätään eri tiheissä kasvustoissa yhden tai useamman lumme- (upukka-) ruusukkeen sekä juurakon ja juurien paino. Laskemalla suuremmalta pinta-alalta (10 m²) ruusukkeitten lukumäärä saadaan yksinkertaisella kertolaskulla sen tuotto suhteellisen tarkasti määrätyksi.

P u n n i t u s. Jokaiselta koeneliöltä saadun kasviaineksen painomääräykset on suoritettu tuoreena, ilmakuivana ja rutikuivana. Ennen punnitusta on kultakin neliöltä saatu kasviaines, joka on samana päivänä korjattu järvestä talteen ja säilytetty tuoreena umpipusseissa, pesty suuressa soikossa. Samalla on suoritettu samalta koeneliöltä otettujen kasvien lajitteleminen. Varsinkin juurien lajittelu tuottaa vaikeuksia ja vaatii suurta huolellisuutta. Pesun jälkeen on pinnallinen vesi ravistettava kasveista pois. Sen jälkeen ne saavat kuivua huonelämmössä n. $1^1/_2$ t. Tuorepunnituksessa on käytetty tavallista kalapuntaria. Punnitus on ollut 5 gr:n tarkkuista. Ilmakuivana punnitsemista varten on kasvit levitetty ullakolle sanomalehtipaperien päälle. Kuivuminen on kestänyt 2—3 viikkoa. Punnitus on suoritettu talousvaa'alla 1 gr:n tarkkuudella. Tosi kuivana punnitsemista varten kasvit on tuotu Helsingin yliopiston kasvitieteelliseen laitokseen, jossa kuivaus on suoritettu kuivauskaapissa 5 t. ajan 110° C lämpötilassa.

P u h t a i s t a kasvustoista olen ottanut seuraavat 14 koeruutua, joitten punnitustulokset ja vesipitoisuus näkyvät taulukosta 2.

Taulukko 2. *Vesikasvien kasvimassan tuotto gr/$^1/_4$ m^2:llä ja vesipitoisuus.*

		Ruutu 1.			Ruutu 2.			Ruutu 3.			Vesiprosentti
		Tuore paino	Ilmakuiva paino	Absol. kuiva-paino	Tuore paino	Ilmakuiva paino	Absol. kuiva-paino	Tuore paino	Ilmakuiva paino	Absol. kuiva-paino	
Equisetum:	vedenpääll. vers.	300	62	45.5	350	87	77	—	—	—	77.5
	vedenalais. vers.....	400	54	45.5	585	75.5	65	—	—	—	83
	pohjamaassa olev. os..	1,150	278	239	1,480	290	247	—	—	—	84
Phragmites:	vedenpääll. vers.	590	187	164	95	41	36	—	—	—	66
	vedenalais. vers.....	450	102	72	165	46	39	—	—	—	79
	pohjamaassa olev. os..	525	102.5	83	205	39	29	—	—	—	84
Scolochloa:	vedenpääll. vers.	95	41	35.5	—	—	—	—	—	—	64
	vedenalais. vers.....	420	98.5	76	—	—	—	—	—	—	82
	pohjamaassa olev. os..	220	29 5	25	—	—	—	—	—	—	89
Scirpus lac.:	vedenpääll. vers.	110	41	36	107	41	35	—	16	13.5	67
	vedenalais. vers.....	310	72	54	305	64	53	—	33.5	27.5	83
	pohjamaassa olev. os..	640	116	92	1,195	234	21	—	91.5	82	85
Nymphaea:	versot	320	34	28	695	76	56	690	64	56	92
	pohjamaassa olev. os..	1,020	140	118	1,165	133	115	1,240	160	138	90
Ceratophyllum:	versot	115	8.3	8	200	11	10.5	185	10	9	94.5

Sekakasvustoista otettujen kolmen koeruudun tulokset ilmenevät seuraavasta taulukosta.

Taulukko 3. *Vesikasvien kasvimassan tuotto gr/$^1/_4$ m^2:llä.*

	Phragmites			*Scolochloa*			*Equisetum*			Yhteensä		
	Tuore paino	Ilmak. paino	Absol. kuivap.	Tuore paino	Ilmak. paino	Absol. kuivap.	Tuore paino	Ilmak. paino	Absol. kuivap.	Tuore paino	Ilmak. paino	Absol. kuivap.
R. 1: vedenpääll. vers.	197	99	84	100	34	30	25	18	9	322	151	123
vedenalais. vers.	175	45	37	130	20	18	48	14	5	353	79	60
pohjamaassa olev. os.	300	63	57	205	34	30	245	54	41	750	151	128
R. 2: vedenpääll. vers.	220	91	70	—	—	—	5	1.2	1	225	92.2	71
vedenalais. vers.	305	67	59	—	—	—	10.3	3.2	3	315.3	70.2	62
pohjamaassa olev. os.	385	70.5	63	—	—	—	10.6	3.8	3.5	395.6	74.3	66.5
R. 3: vedenpääll. vers.	—	—	—	203	78	67	5	1.2	1	208	79.2	68
vedenalais. vers.	—	—	—	303	57	49	5	1.6	1.2	308	58.2	50.2
pohjamaassa olev. os.	—	—	—	405	76	65	5.6	1.8	1.5	410.6	77.8	66.5

Luonnollisesti tässä esitetyt punnitustulokset eivät anna riittävän luotettavaa tietoa tutkittujen vesikasvustojen kasvimassatuotosta. Mutta suhteellinen arvonsa niillä varmaan silti voi olla.

Aikaisemmin on meillä Suomessa vain MANKONEN (1932, siv. 25—27) julkaissut vastaavanlaisia painomäärätietoja vesikasvien massatuotosta. Mankosen tiedot ovat Vargöviken-järvestä Kristiinan luota. Täällä tehtyjen määräysten mukaan *Phragmites*-kasvusto tuottaa pohjanpäällistä kasvimassaa 12,520 ja pohjanalaista 19,713 kg ha kohti, kuivapainoksi laskettuna; *Scirpus lacusteri*n tuotto taas on 15,400 ja 37,125 kg. Nämä luvut ovat huomattavasti suuremmat kuin Jyväsjärvestä punnitsemalla saatavat arvot. Tämä riippuu paitsi ilmeisesti suuremmasta rehevyydestä todennäköisesti myös siitä, että oma kuivaukseni on ollut yleensä perusteellisempi (vesihäviö suurempi) kuin Mankosen uunikuivauksessa 50—70° C lämmössä.

Yhdysvalloissa Wisconsinin valtiossa RICKETT (1922, 1924) on suorittanut Mendota- ja Green Lake-nimisissä järvissä kvantitatiivisiä tutkimuksia. Vesikasvillisuuden tuottoa määrätessään hän on jakanut järven kolmeen syvyysvyöhykkeeseen seuraavasti: 0—1 m, 1—3 m ja 3—7 m. Ensimmäinen vyöhyke tuotti hehtaaria kohti 16,000 kg tuoretta painoa ja 1,800 kg kuivaa painoa, toisessa vyöhykkeessä vastaavat luvut olivat 24,000 kg ja 2,700 kg ja kolmannessa vyöhykkeessä 13,000 kg ja 1,500 kg. Jyväsjärvestä ei voi vyöhykkeittäisiä massatuottotietoja RICKETTin tapaan tähänastisten havaintojen perustalla vielä antaa.

VIII. JYVÄSJÄRVEN JÄRVITYYPPI.

Viime aikoina on järvitutkimus paljon askarrellut järvityyppijaoittelun aikaansaamiseksi. Yleisimmin käytetty verraten yksinkertainen tuotantobiologinen yleisjako on tunnettu jako eu-, oligo- ja dystrofisiin järviin. Monipuolisempi on NAUMANNin (1932) äskettäin esittämä jaoittelu alkaali-, argillo-, asido-, dys-, eu-, oligo- ja siderotrofisiin vesiin.

Suurkasvillisuuteen ja -kasvistoon perustuvista jaoista lienee vanhin LINKOLAn (1916) Laatokan pohjoispuolisista seuduista käyttämä jaoittelu: karut, viljavat ja savijärvet (tai -lahdelmat). SAMUELSSON (1925) taas jakaa Taalainmaan järvet muta-, Lobelia-, laguuni- ja Potamogeton-järviin. Jossain määrin suurkasvillisuuteen perustuva on myös IVERSENin (1929) Tanskan järvien erittely happamiin kirkasvesijärviin, happamiin humusjärviin, emäksisiin kirkasvesijärviin ja emäksisiin humusjärviin.

Vesien suurkasveihin ja kasvillisuuteen perustuvissa tyyppijärjestelmissä Jyväsjärvi vastannee verraten hyvin LINKOLAn savijärviä ja lähentelee myös SAMUELSSONin Potamogeton-järviä, joskin eräät tärkeät luonnehtijat, kuten Potamogeton-lajien runsaus, puuttuvat tai ovat heikosti kehittyneet. ALMQUIST (1929) tosin mainitsee Potamogeton-järviin kuuluvaksi järviä, joissa on vain *Potamogeton natans*, joten Jyväsjärvi tämän tulkinnan perusteella täyttää niille asetettavan vaatimuksen. IVERSENin järvityypeistä Jyväsjärvi lienee lähinnä happamien ja emäksisten humusjärvien välimuotoa.

Kun ei Jyväsjärvi selvästi kuulu yhteenkään kasvitieteellisesti eroitettuun järvityyppiin, lienee parasta toistaiseksi karakterisoida se eutrofiseksi järveksi, jolla on argillotrofisia piirteitä. Järven kasvistossa on verraten monta eutra-

fenttista putkilokasvia, kaikkiaan (vrt. Linkola 1932, siv. 94–96) 14: *Sparganium ramosum*, *Potamogeton pusillus*, *P. obtusifolius*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sagittaria natans*, *Helodea canadensis*, *Scolochloa festucacea*, *Glyceria maxima*, *Lemna minor*, (*Iris pseudacorus*), *Ceratophyllum demersum*, *Elatine hydropiper*, *E. triandra*, *Limosella aquatica*. Eräät näistä, kuten *Scolochloa*, *Helodea* ja *Ceratophyllum* esiintyvät runsainakin. Toiselta puolen puuttuvat järvestä sellaiset – oligotrafenttiset kasvit kuin *Lobelia dortmanna* ja *Myriophyllum alterniflorum*, joita on, kuten myös *Menyanthes trifoliata*, runsaasti Palokka- ja Tuomiojärvissä, joista Jyväsjärvi saa Tourujoen kautta pääasiallisen tulovetensä. Paikallisesti Jyväsjärvi on jopa hyvinkin eutrofinen, kuten Seminaarinlahdessa, Sulkulan poukamassa, Tallilahdessa ja Tourulan poukamassa. Kasvillisuus on näillä seuduin tavallista rehevämpää ja kaikki edellä luetellut eutrafenttiset kasvit tavataan näillä kohdin. Seminaarinlahdessa ja Tourulan poukamassa tämän ilmeisesti aiheuttavat kaupungin likajohdot ja Tourujoki, josta tehtaitten jätevedet laskevat järveen. Sulkulan poukamassa ja Tallilahdessa taas viljelykset ulottuvat rantaan asti, joten sieltä valuu järveen ravintorikkaita vesiä.

IX. LUETTELO JYVÄSJÄRVEN JA SEN RANTOJEN KASVEISTA.

Varhaisimmat tiedot Jyväsjärven kasvistosta tapaamme Brotheruksen (1872) ja Vainion (1878) julkaisuista. Pieniä lisiä näihin sisältävät Linkolan (1914 ja 1917) ja Leskisen (1915) kasvistolliset kirjoitelmat. Seuraavassa mainituista kasvilajeista ovat *Glyceria maxima* ja *Ceratophyllum demersum* Jyväsjärvestä ja samalla koko Pohjois-Hämeestä ennestään tuntemattomia. Todennäköisesti ne ovat järvessä jo varhemminkin kasvaneet, vaikka ovat jääneet huomaamatta.

Equisetum limosum. Hyvin runsaasti. Muodostaa 1—20 m leveitä vyöhykkeitä. Syvyysraja 135 cm.

Sparganium simplex. Runsaasti. Muodostaa pieniä, kork. 150 m² suuruisia kasvustoja. Syvyysraja 90 cm.

Sp. ramosum. Pieni kasvusto Seminaarinlahdessa.

Sp. Friesii. Runsaasti. Muodostaa yleensä kasvillisuusvyöhykkeen ulkolaidassa kapeita, laajoja kasvustoja. Syvyysraja 2 m.

Potamogeton natans. Runsaasti. Esiintyy sekä puhtaissa kasvustoissa että sekoituslajina hyvin monissa kasvustoissa. Syvyysraja 175 cm.

P. perfoliatus. Runsaanpuoleisesti. Muodostaa enimmäkseen puhtaita kasvustoja kasvillisuusvyöhykkeen ulkolaidalla. Syvyysraja 2 m.

P. obtusifolius. Vähänlaisesti. Enimmäkseen järven itäosassa.

P. pusillus. Vähänlaisesti. Esiintyy enimmäkseen sekoituslajina ruovokoissa. Pieni puhdas kasvusto Tourulan poukamassa kapean ojan edustalla.

Triglochin palustre. Pieniä kasvustoja Mattilanniemessä ja Lampipuron edustalla rantaniityllä.

Alisma plantago-aquatica. Muodostaa pieniä kasvustoja eri puolilla järveä. Laajimmat kasvustot Tallilahden suussa. Yleinen sekoituslaji. Syvyysraja n. 75 cm. Siellä täällä tavataan myös f. *fluitans.*

Sagittaria sagittifolia. Muodostaa pieniä kasvustoja eri puolilla järveä. Yleisin on f. *breviloba.* Syvyysraja n. 1 m.

S. natans. Niukasti. Esiintyy yleensä yhdessä *S. sagittifolian* kanssa.

[*Butomus umbellatus.* Ansainnee mainita, että tätä kasvilajia tiedetään ainakin ennen kasvaneen Jyväsjärveen laskevassa Tourujoessa (Brotherus 1872, siv. 196; Vainio 1878, siv. 71).]

Helodea canadensis. Niukasti. Muodostaa pieniä kasvustoja Korkeakosken- ja Tallilahdessa sekä Tourulan poukamassa. Syvyysraja n. 120 cm. Ensimmäinen kirjallinen tieto Helodean esiintymisestä Jyväsjärvessä on v:lta 1906 (Leskinen, E. af Hällström). Myöhemmin on sen tavannut Linkola (1914) Seminaarin uimahuoneen luona ja Leskinen (1915) kaikkialla Jyväsjärvessä. Maist. E. Tahvonen on antanut seuraavat tiedot *Helodean* esiintymisestä Tallilahdessa: v. 1923 Rauhalahden venevalkaman kohdalta lahden perukkaan asti hyvin runsaana soutua ja kalastusta estäen; v. 1924 Tallilahden kapeimmalla kohdalla nykyisen sillan seudulla; v. 1925 samalla kohdalla hyvin vähän; v. 1926 samalla kohdalla ja lahden perällä pienen ojan edustalla hyvin vähän; v. 1927—30 ei vesiruttoa ole sanottavasti Tallilahdessa esiintynyt. Viime kesänä sitä oli sillan kohdalla n. 100 m^2:n alalla.

Phalaris arundinacea. Vähänlaisesti. Muodostaa pieniä kasvustoja vesirajan kohdalla eri puolilla järveä. Pitkäruohossa yleinen yhdessä *Carex graciliksen* kanssa.

(*Phleum pratense.* Niukasti. Hajallisena Seminaarinlahden maatuvassa perukassa.)

Alopecurus aequalis. Vähänlaisesti. Yleinen sekoituslaji etenkin Korkeakoskenlahdessa. Syvyysraja n. 120 cm.

Agrostis canina. Vesirajan seudulla muodostaa pieniä kasvustoja. Vedessä yleensä sterili. Maarannalla kapeita kasvustoja; suurin Tallilahden perukassa.

A. stolonifera. Pieniä kasvustoja rantaniityillä.

Calamagrostis purpurea. Pieniä kasvustoja maarannalla useissa paikoin etenkin järven länsi-osassa.

C. lanceolata. Hyvin runsaasti. Muodostaa laajoja kasvustoja järven ympäristön tulvaniityillä. Yleinen sekoituslaji vesisaraikossa ja *Scolochloa*-kasvustoissa. Syvyysraja on 40 cm.

Scolochloa festucacea. Hyvin runsaasti. Muodostaa kasvustoja järven eri puolilla. Syvyysraja 155 cm. (Brotherus 1872, siv. 194).

Phragmites communis. Hyvin runsaasti. Muodostaa laajimmat yhtenäiset kasvustot. Syvyysraja 200 cm.

Poa palustris. Niukasti. Muodostaa pieniä kasvustoja maarannalla. Pari pientä kasvustoa rantavedessä Sulkulan poukamassa.

Glyceria fluitans. Hyvin runsaasti. Muodostaa rantavedessä yhtenäisiä kapeita vöitä. Syvyysraja 45 cm.

G. maxima. Vähänlaisesti. Muodostaa pieniä kasvustoja järven itä-osassa.

Eriophorum polystachyum. Tulvaniityillä hajallisena. Runsaimmin Mattilanniemessä.

Scirpus lacuster. Hyvin runsaasti. Muodostaa puhtaita kasvustoja yleensä ruovokoitten ulkolaidalla. Syvyysraja 190 cm.

Sc. silvaticus. Vähänlaisesti. Tourulan poukamassa ja Tourujoen suun seudulla ranta-äyräällä.

Sc. acicularis. Runsaanpuoleisesti. Muodostaa Korkeakoskenlahdessa ja Lammasveden ympärillä paikoittain tiheitä pohjakasvustoja. Syvyysraja n. 60 cm.

Sc. eupaluster. Runsaasti. Muodostaa puhtaita kasvustoja eri puolilla järveä. Syvyysraja 70 cm.

Carex vesicaria. Runsaanpuoleisesti. Muodostaa puhtaita kasvustoja järven itä-osassa.

C. inflata. Niukasti. Esiintyy sekoituslajina vesisaraikoissa, etenkin järven itä-osassa.

(*C. pallescens.* Niukasti. Esiintyy sekoituslajina rantaniityillä.)

C. elata. Niukasti. Muodostaa pieniä kasvustoja Pitkäruohon ympäristössä. Vesisaraikoissa hajallisia tuppaita.

C. gracilis. Hyvin runsaasti. Muodostaa eri puolilla järveä puhtaita kasvustoja. Syvyysraja 85 cm.

C. aquatilis. Niukasti. Esiintyy sekoituslajina tulvaniityillä etenkin järven itä-osassa.

C. Goudenowii. Niukasti. Esiintyy rantaniityillä hajallisena. Yleisesti tavataan myös var. *juncella.*

C. canescens. Vähänlaisesti. Tavataan rantaniityillä ja vesirajan seudulla yleisesti.

(*C. leporina.* Niukasti. Rantaniityillä hajallisena, etenkin Mattilanniemessä.)

Calla palustris. Niukasti. Muodostaa pieniä kasvustoja Tourulan poukamassa.

Lemna minor. Niukasti. Muodostaa pieniä kasvustoja järveen laskevien ojien edustalla, kuitenkin vain 1 itse järvessä.

Juncus filiformis. Vähänlaisesti. Muodostaa paikotellen kapean vyöhykkeen maarannalla. Esiintyy vedessä sekoituslajina.

Polygonum amphibium. Runsaasti. Muodostaa puhtaita kasvustoja eri puolilla järveä. Yleinen sekoituslaji. Syvyysraja 175 cm. Maarannalla tavataan niukasti mf. *terrestris.*

Polygonum minus. Niukasti. Ainoa löytöpaikka Pitkäruohon tyvessä oleva veneväylä.

Stellaria palustris. Vähänlaisesti. Rannoilla. Pitkäruohossa vesisaraikossa sekoituslajina.

Nuphar luteum. Runsaanpuoleisesti. Muodostaa kasvustoja eri puolilla järveä. Syvyysraja 200 cm.

Nymphaea candida. Hyvin runsaasti. Muodostaa kasvustoja eri puolilla järveä. Laajin kasvusto Tallilahdessa. Syvyysraja 200 cm.

Ceratophyllum demersum. Muodostaa laajoja kasvustoja Seminaarin- ja Korkeakoskenlahdissa.

Caltha palustris. Vähänlaisesti. Esiintyy rantaniityillä ja vesirajan seudulla eri puolilla järveä.

Ranunculus peltatus v. *septentrionalis.* Niukasti. Muodostaa pieniä kasvustoja Korkeakoskenlahdessa.

R. sceleratus. Vähänlaisesti. Esiintyy rantaniityillä ja matalassa vedessä sekoituslajina eri puolilla järveä.

R. flammula. Rantaniityillä ja vesirajan seudulla niukasti esiintyvä.

R. reptans. Niukasti. Kukkivia versoja en tavannut. Aikaisempina kesinä niitä on ollut runsaasti Mattilanniemessä ja Tourulan poukamassa rantaniityllä. Järven pohjassa pieniä sterilejä yksilöitä.

R. repens. Niukasti. Sekoituslajina vesirajan seuduilla tavattavissa.

Cardamine pratensis. Niukasti. Vesirajan seudulla sekoituslajina.

Nasturtium palustre. Niukasti. Esiintyy matalassa vedessä sekoituslajina.

Callitriche verna. Vähänlaisesti. Eri puolilla järveä pieniä kasvustoja. Korkeakoskenlahdessa pitkä (n. 120 cm) submersinen muoto. Muualla kasvi on matalaa leveämpilehtistä muotoa.

Elatine hydropiper. Vähänlaisesti. Muodostaa pieniä kasvustoja yleensä venevalkamien kohdalla.

E. triandra. Vähänlaisesti yhdessä *E. hydropiperin* kanssa.

Cicuta virosa. Niukasti. Hajallisena sekoituslajina vesisaraikoissa.

Menyanthes trifoliata. Ainoa kasvupaikka Korkeakoskenlahdessa.

Myosotis scorpioides. Niukasti. Hajallisena sekoituslajina vesisaraikoissa.

M. caespitosa. Niukasti. Esiintyy rantaäyräillä.

Mentha arvensis. Niukasti. Tavataan vesirajan seudulla hajallisena sekoituslajina.

Limosella aquatica f. *tenuifolia.* Ainoa löytöpaikka Pitkäruohon tyvessä oleva veneväylä n. 30—40 cm syv. vedessä. — Äijälänjoen savirannalla on LINKOLA (1917, s. 168) nähnyt kasvin päämuodon.

Pedicularis palustris. Vähänlaisesti. Tulvaniityillä ja vesirajan seudulla tavataan pieniä kasvustoja.

Utricularia vulgaris. Vähänlaisesti. Sekoituslajina kortteikossa yleisesti tavattavissa.

Galium palustre. Niukasti. Esiintyy rantaäyräillä eri puolilla järveä.

Bidens radiatus. Vähänlaisesti. Lempiron edustalla ja puron varrella muutamia kasvustoja. Seminaarin uimahuoneen luona rannalla on LINKOLA (1914, s. 192) tavannut kasvin.

Drepanocladus Sendtneri f. *Wilsoni.* Korkeakoskenlahti.

D. exannulatus. Korkeakoskenlahti.

Amblystegium riparium. Seminaarinlahti.

Fontinalis hypnoides. Peltoniemen kohdalla.

Calliergon giganteum. Korkeakoskenlahti, Tourulan poukamassa, Peltoniemi.

Hypnum Lindbergii. Rantaniityillä.

Climacium dendroides. Seminaarinlahti, Peltoniemen luona.

Nitella Wahlbergiana. Iltarannan kohdalla, Äijälänjoen rannoilla.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

Almquist, Erik, 1929, Upplands vegetation och flora. Acta Phytogeogr. Suecica I.

Blomgren, N. u. Naumann, E., 1925, Untersuchungen über die höhere Vegetation des Sees Stråken bei Aneboda. Lunds Univ. Årskrift. N. F., Avd. 2. Bd. 21, n:o 6.

Brotherus, W. F., 1872, Anteckningar till Norra Tavastlands Flora. Not. ur Sällsk. F. Fl. Fenn. XIII.

Helle, L., 1916, Jyväsjärvi. Terra siv. 257—273.

Hintikka, T. J., 1924, Über das Vorkommen von Helodea canadensis (L.) Rich. in Finnland. Vanamon Julk. 3.

Hulkkonen, O., 1929, Laiduntamisen vaikutuksesta kasvillisuuteen eräissä Laatokan maatuvissa lahdekkeissa. Turun Ylioppilas 1, Turku.

Iversen, J., 1929, Studien über die pH-Verhältnisse dänischer Gewässer und ihren Einfluss auf die Hydrophyten-Vegetation. Botanisk Tidskrift, Bd. 40, K:havn.

Leskinen, A., 1915, Muutamia Pohjois-Hämeelle (Tb) uusia kasvilajeja. L. Y. siv. 148—150.

Linkola, K., 1914, Kasvitietoja Jyväskylästä. Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 40.

—»— 1916, Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee I. Acta Soc. F. Fl. Fenn. 45.

—»— 1917, Kasviston muutoksista Jyväskylän kaupungissa ja sen lähistöllä viime vuosikymmenien aikana. Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 43.

—»— 1932 a, Vesiemme suurkasvillisuuden ja suurkasvien tutkiminen. Tutkimusohjelman luonnos. L. Y. siv. 43—58.

—»— 1932 b, Alueellista lajitilastoa vesiemme putkilokasveista. Ibid., siv. 86—101.

Mankonen, Kauko K. K., 1932, Vesikasvillisuustutkimuksia Vargövikenjärvessä. Turkistalous, siv. 11 ja 25.

Naumann, E., 1932, Grundzüge der regionalen Limnologie. Thienemanns »Die Binnengewässer» Bd. XI, Stuttgart.

Rickett, H. W., 1922, A quantitative Study of the larger aquatic Plants of Lake Mendota. Transact. Wisc. Acad. of Sciences Arts a. Letters, 20.

—»— 1924, A quantitative Study of the larger aquatic Plants of Green Lake, Wisconsin. Ibid. 21.

Samuelsson, G., 1925, Untersuchungen über die höhere Wasserflora von Dalarne. Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. IX, Uppsala.

Schenck, H., 1886, Die Biologie der Wassergewächse. Bonn.

Vainio, Edv., 1878, Havainnoita Itä-Hämeen kasvistosta. Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 3.

DEUTSCHES REFERAT.

DIE VEGETATION DES JYVÄSJÄRVI-SEES.

Der Jyväsjärvi-See liegt in Mittelfinnland in der Nähe der Stadt Jyväskylä (62° 14′ n. Br.) mitten in einer landwirtschaftlichen und Industriegegend. Der See (vgl. die Karte S. 2) erstreckt sich in ost-westlicher Richtung; seine Länge beträgt 5.2 km, sein Umfang 3.56 km². Das Seebecken ist im Durchschnitt 9.48 m tief; die grösste Tiefe beträgt 26.5 m. Das untiefe Ufergürtel (0—2 m), wo wir Makrophyten-Vegetation antreffen, ist im allgemeinen ziemlich schmal. Der Boden des Seeufers besteht im allgemeinen aus Moräne, stellenweise auch aus Ton. Der Seeboden ist meistens mit Ton bedeckt, der stellenweise sogar von einer recht dicker Dy-Schicht überlagert ist.

Die vorliegende Untersuchung fusst zum grossen Teil auf der vom Verf. ausgeführten Kartierung der einzelnen Pflanzensiedlungen, wobei ein verhältnismässig enger Assoziationsbegriff zu Grunde gelegt wurde. Die Karte wurde im Massstab 1 : 1000 gezeichnet, so dass sich der Umfang der verschiedenen Siedlungen ziemlich genau berechnen liess. Bei den Vegetationsuntersuchungen wurde teilweise die bekannte Norrlinsche Skala verwendet, teilweise wurden $^1/_4$ m² grosse Probequadrate untersucht. Für diese wurde der Deckungsgrad der Pflanzen in Prozent abgeschätzt und die Sprosszahl berechnet. Bei einigen Assoziationen wurden genaue Untersuchungen des Gewichts der Pflanzenmasse vorgenommen. Diese gewichtsquantitativen Bestimmungen wurden im Zusammenhang mit den Vegetationsuntersuchungen in der Weise ausgeführt, dass ein aus galvanisiertem Blech hergestellter Rahmen von $^1/_4$ m² Grösse auf den Boden des Sees gedrückt und für diese Fläche gesondert 1) die über dem Wasser, 2) die unter demselben befindlichen Sprosse und 3) die in der Bodenschicht befindlichen Teile unter Verwendung einer Schere, eines Grabenspatens, mit der Hand, im tiefen Wasser auch durch Tauchen festgestellt und das Frischgewicht, das Lufttrockengewicht und das absolute Trockengewicht bestimmt wurde.

Verf. unterscheidet im Jyväsjärvi im ganzen 48 Wasserpflanzen-Assoziationen, wobei kleine, meistens sehr gemischte Siedlungen, die auf stark kulturbeeinflussten Stellen vorkommen, nicht berücksichtigt wurden. Bei der Gruppierung der Pflanzengesellschaften wurde die von Linkola (1932 a) vorgeschlagene Einteilung der Makrophyten-Assoziationen der Wasser-

vegetation zu Grunde gelegt: 1) Wasserseggen-Assoziationen, 2) Schachtelhalm-Assoziationen, 3) Schilf-Assoziationen (mit einer Untergruppe: Zwergschilf-Assoziationen), 4) Luftblattkräuter-, 5) Schwimmblattkräuter-, 6) Wassersprosskräuter (langsprossige)-, 7) Armleuchtergewächs-, 8) Bodenblattkräuter (kurzsprossige)-, 9) Bodenmoos-Assoziationen und 10) Assoziationen freischwimmender Wasserpflanzen.

Bei den Assoziationsbeschreibungen wurden die Anzahl der Siedlungen, die Gesamtfläche, der prozentuale Anteil an der mit Wasserpflanzen bedeckten Seefläche, die Lage, die Grösse und die Form der Siedlungen, die Tiefe des Wassers an den betr. Standorten, die Länge der Sprosse der dominierenden Pflanzenart, die beigemischten Arten und teilweise auch das Fertilitätsprozent der dominierenden Pflanzenart angegeben.

Die Bodenfläche und der prozentuale Anteil der einzelnen Assoziationen an der Gesamtfläche der Wasserpflanzensiedlungen ist aus Tab. 1 S. 24 ersichtlich. Die Gesamtfläche der Wasserpflanzensiedlungen beträgt heute 300,000m² oder 8.6 % der gesamten mit Wasser bedeckten Fläche. Im Jyväsjärvi findet sich heute eine ca. 2,600 m lange Uferlinie, auf der unter dem Einfluss der Kultur die Vegetation verschwunden ist. Für diese Stellen wurde auf Grund von Vergleichungen der Vegetationsgürtel rekonstruiert und auf diese Weise als Gesamtfläche der ursprünglichen Vegetation des Jyväsjärvi 348,000 m² oder 9.8 % der Seefläche erhalten. Die jetzige Bodenfläche und der prozentuale Anteil der zu den verschiedenen Assoziationsgruppen gehörenden Siedlungen geht aus folgenden Angaben hervor.

Wasserseggen—Assoziationen		11 700	m² o.	3.9	%
Schachtelhalm- »		21 900	» »	7.3	»
Schilf- »		137 600	» »	45.3	»
Luftblattkräuter- »		6 100	» »	2.3	»
Schwimmblattkräuter- »		76 200	» »	25.0	»
Wassersprosskräuter- »		1 400	» »	0.5	»
Bodenblattkräuter- »		70	» »	0.03	»
Von der Kultur hervorgerufene Mischbestände					
Luftspross-Mischbestände	etwa	2 000	» »	0.6	»
Wasserspross- »	»	20 000	» »	7.0	»
Bodenblatt- »	»	15 000	» »	5.0	»
Andere »	»	11 600	» »	2.9	»

Im Wasserpflanzengebiet des Jyväsjärvi unterscheidet Verf. drei verschiedene Vegetationskomplextypen (vgl. die Abbildung S. 27), die folgendermassen charakterisiert werden: 1) Der Komplextyp der Luftspross-Siedlungen (Abb. 3, a) in folgender typischen Zonenanordnung (vom Ufer nach der Mitte des Sees): a) Wasserseggenbestand, b) Schachtelhalmbestand, c) Schilfbestand und d) *Nymphaea-Nuphar-Sparganium Friesii*-Gürtel. 2) Der Komplextyp der Aussenschilfbestände (Abb. 3, b). Dieser Typ wird durch einen Schilfgürtel charakterisiert, der mit dem Ufer nicht zusammenhängt; zwischen dem Ufer und dem Aussenschilf-

bestand fehlt entweder die Vegetation oder es treten dort Schwimmblattkräuter-, Wassersprosskräuter-, Armleuchtergewächs-, Bodenblattkräuter- oder Bodenmoossiedlungen auf. 3) Der Komplextyp der Schwimmblatt-Unterwassersiedlungen (Abb. 3, c). Die Luftsprosskräuter-Siedlungen fehlen. Die Schwimmblatt-, Wasserspross-, Charales-, Bodenkräuter- oder Bodenmoossiedlungen dominieren.

Bei den Faktoren, welche die Entstehung des Vegetationskomplextyps der Aussenschilf- und Schwimmblatt-Unterwassersiedlungen bestimmen, unterscheidet Verf. als die wichtigsten den Einfluss der Kultur (vorzugsweise Bootsverkehr und Beweidung), der Härte des Bodens, der Vereisung, des Eisgangs im Frühling, der doch nicht von grosser Bedeutung ist, da die Eisdecke dünn bleibt, sowie die Tatsache, dass das Aussenschilf im allgemeinen in der Optimaltiefe (100—140 cm) der Schilfsiedlungen auftritt.

Einige für die Wasservegetation besonders charakteristische Strandgebiete sind auf Karte S. 29 wiedergegeben.

Der Einfluss der Beweidung und des Bootsverkehrs macht sich sehr stark geltend. Die Beweidung wirkt vorzugsweise auf die Wasseseggen- und Schachtelhalmzone, aber auch auf den Schilfbestand ein, indem sie die ursprüngliche Vegetation vernichtet (Hulkkonen 1929). Wenn sie erst zwei Jahre gedauert hat, vermag sie die Zonenanordnung noch nicht zu vernichten; doch verändert Weidegang, wenn er fünf Jahre lang intensiv stattgefunden hat, die Vegetation vollständig. An die Stelle von Seggenbeständen treten biotisch schwächere *Glyceria fluitans*-, *Sparganium simplex*-, *Scirpus paluster*- oder *Lysimachia thyrsiflora*-Siedlungen, die reichlich beigemischte Arten aufweisen (S. 32). An Stelle des Schachtelhalmbestandes entwickeln sich in der Hauptsache Schwimmblatt-, aber auch obenerwähnte Siedlungen. An Stelle des Schilfbestandes dominieren Schwimmblatt- und teilweise auch Wassersprosskräuter-Siedlungen. Der Bootsverkehr ruft Veränderungen im ganzen Vegetationsgürtel hervor, indem bestimmte Fahrstrassen entstehen (vgl. Fig. S. 33, wo die schwarzen »Schiffchen» Ruderboote darstellen). Diese Veränderungen sind im allgemeinen die gleichen wie die im vorigen beschriebenen. Die Entwicklung geht hier jedoch gewöhnlich weiter, wobei die oben erwähnten Luftsprosssiedlungen verschwinden. *Scirpus paluster* scheint als letzte Art zu verschwinden. Den freigewordenen Platz nehmen Bodenblattkräuter- und Bodenmoossiedlungen ein. Hier macht sich ein deutlicher Konkurrenzkampf um Standort und Licht geltend.

Tab. 2 S. 37 gibt das bei den gewichtsquantitativen Bestimmungen ermittelte Frisch-, Lufttrocken- und absolute Gewicht (in gr bei 5 St. Trocknung in 110° C) und den Wassergehalt (in %) der reinen Siedlungen von $^1/_4$ m² Umfang entnommenen Pflanzenteile an. Das Gewicht der den Mischsiedlungen entnommenen Pflanzenteile ist aus Tab. 3 S. 38 ersichtlich; die letzte Spalte gibt das Gesamtgewicht an. Wegen der geringen Anzahl der Wägungen werden keine Berechnungen über die Pflanzenmasse der verschiedenen Siedlungen und Zonen vorgenommen.

In dem Kapitel über den See-Typ des Jyväsjärvi wird festgestellt, dass

dieser verhältnismässig gut dem Tonsee-Typ Linkola's (1916) entspricht und dem von Samuelsson (1925) beschriebenen *Potamogeton*-Seetyp ähnelt. Doch dürften das spärliche Auftreten von *Potamogeton*-Arten und gewisse andere Umstände die Zuteilung zu dem letzteren Typ unmöglich machen. Nach Iversen's (1929) Einteilung dürfte der Jyväsjärvi zu der Zwischenform der sauren und basischen Humusseen gehören. Zusammenfassend können wir den See vorläufig als eutrophen See charakterisieren mit argillotrophen (Naumann 1932) Zügen. Der See weist nach Linkola's (1932 b, S. 94) Einteilung 14 eutraphente Pflanzenarten auf (s. S. 41, oben), von denen mehrere nur an einigen Stellen des Sees, die örtlichen Eutrophismus zeigen, angetroffen werden. Verschiedene oligotraphente Pflanzen (s. S. 41) fehlen, während sie reichlich in dem benachbarten Palokka- und Tuomiojärvi-See vorkommen, aus denen der Jyväsjärvi den grössten Teil seines Wassers erhält.

S. 42 ff. wird ein Verzeichnis der im Jyväsjärvi und an seinen Ufern wachsenden Pflanzen gegeben.